



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

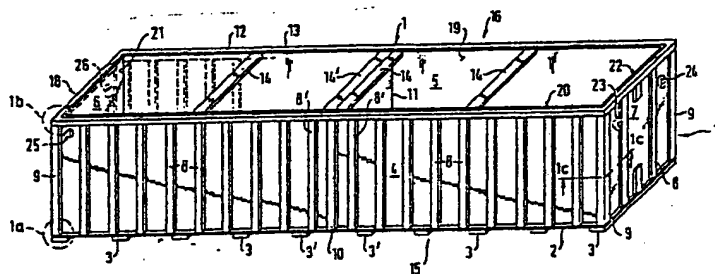
(51) Internationale Patentklassifikation ³ : C02F 3/02; B65D 88/12 E03F 5/10	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 83/ 02770 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 18. August 1983 (18.08.83)
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE83/00027</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 14. Februar 1983 (14.02.83)</p> <p>(31) Prioritätsaktenzeichen: P 32 05 237.5</p> <p>(32) Prioritätsdatum: 15. Februar 1982 (15.02.82)</p> <p>(33) Prioritätsland: DE</p> <p>(71)(72) Anmelder und Erfinder: WESTERMAIR, Werner [DE/DE]; Römerstrasse 2, D-8062 Markt Indersdorf (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : ROTHE, Klaus [DE/DE]; Karl-Jacob-Strasse 25, D-2000 Hamburg 5 (DE).</p> <p>(74) Anwälte: DIEHL, Hermann usw.; Flüggenstrasse 17, D-8000 München 19 (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: AU, BR, CF (OAPI Patent), CG (OAPI Patent), CM (OAPI Patent), DK, FI, GA (OAPI Patent), HU, JP, KP, LK, MC, MG, MW, NO, RO, SN (OAPI Patent), SU, TD (OAPI Patent), TG (OAPI Patent), US.</p> <p>Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.</p>	

(54) Title: PURIFICATION INSTALLATION

(54) Bezeichnung: KLÄRANLAGE

(57) Abstract

The purification installation with one preliminary clarification stage is intended to purify mechanically waste waters. It comprises an activation stage, with at least one activation tank, and at least one final settling stage with one or a plurality of final settling tanks. A compressed air source supplies the activation stage with compressed air. In such purification installation, the activation and final settling tanks are provided with a flat bottom (2), flat inner side walls (19, 20), flat inner front walls (21, 22) and/or diagonal flat panels (11) connecting the inner side walls and forming at least one rigid and dismountable square container (1). Passage orifices (23, 26) are provided on the front walls and on the panels through which waste waters flowing in the longitudinal direction of the container arrive to the activation tanks and then to the final settling tanks, and finally come out therefrom. All the tanks and containers have, lengthwise, the same rectangular cross-section and comprise, as installed elements, aeration units, for example sludge siphons actuated by means of compressed air, of which the length and the diagonal are a multiple of a base grid which also determines the base surface of the tanks and containers. The particular shape and arrangement of the installed elements, frames and clamping parts allow to adapt and enlarge, in a modular way, the purification installation according to needs.



(57) Zusammenfassung Eine Kläranlage mit einer Vorklärstufe zur mechanischen Reinigung des Abwassers enthält eine Belebungsstufe mit zumindest einem Belebungsbecken und zumindest eine Nachklärstufe mit einem oder mehreren Nachklärbecken. Eine Druckluftquelle dient zur Versorgung der Belebungsstufe mit Druckluft. Bei dieser Kläranlage bilden ein ebener Boden (2) ebene Seiteninnenwandungen (19, 20) und Stirninnenwandungen (21, 22) und/oder quer die Seiteninnenwandungen verbindende ebene Trennwandungen (11) zumindest eines quaderförmigen, eigensteifen und frei aufstellbaren Behälters (1) die Belebungsbecken und die Nachklärbecken. In den Stirnwänden und in den Trennwandungen sind Durchgangsöffnungen (23, 26) vorgesehen, durch welche das die Behälter in Längsrichtung durchfliessende Abwasser in die Belebungsbecken von diesen in die Nachklärbecken und aus diesen gelangt. Sämtliche Becken und Behälter weisen über ihre gesamte Länge die gleiche rechteckförmige Querschnittsdimension auf und enthalten als Einbauten Belüftereinheiten bzw. druckluftbetätigte Schlammheber, deren Längs- und Querausdehnung ein Vielfaches von einem Grund-Raster ist, das auch die Grundflächen der Becken und Behälter festlegt. Eine spezielle Ausbildung und Anordnung von Einbauten, Armaturen und Verbindungsstücken erlaubt eine vielseitige baukastenmässige Anpassung und Erweiterung der Kläranlage entsprechend den jeweiligen Entsorgungsproblemen.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	LI	Liechtenstein
AU	Australien	LK	Sri Lanka
BE	Belgien	LU	Luxemburg
BR	Brasilien	MC	Monaco
CF	Zentrale Afrikanische Republik	MG	Madagaskar
CG	Kongo	MR	Mauritanien
CH	Schweiz	MW	Malawi
CM	Kamerun	NL	Niederlande
DE	Deutschland, Bundesrepublik	NO	Norwegen
DK	Dänemark	RO	Rumänien
FI	Finnland	SE	Schweden
FR	Frankreich	SN	Senegal
GA	Gabun	SU	Soviet Union
GB	Vereinigtes Königreich	TD	Tschad
HU	Ungarn	TG	Togo
JP	Japan	US	Vereinigte Staaten von Amerika
KP	Demokratische Volksrepublik Korea		

- 1 -

1

Kläranlage

Die Erfindung betrifft eine Kläranlage mit einer Vorklär-
stufe zur mechanischen Reinigung des Abwassers, einer Be-
lebungsstufe mit mindestens einem Belebungsbecken und mit
zumindest einer Nachklärstufe, welche zumindest ein Nach-
klärbecken enthält, sowie mit einer Druckluftquelle zur
Versorgung der Belebungsstufe mit Druckluft.

10

Kläranlagen der vorstehend beschriebenen Art, die nach
dem Belebtschlammverfahren arbeiten, sind bekannt. Eine
derartige Anlage, bei der jedoch eine Vorklärung zur me-
chanischen Reinigung des Abwassers nicht vorgenommen wird,
stellt die "Purimat"-Langzeit-Belebungsanlage der Oren-
stein-Koppel und Lübecker Maschinenbau AG dar. Die Anlage
besteht aus einem auf ein spezielles Betonfundament mon-
tierbaren aufrechtstehenden, an seiner Oberseite offenen
Behälter, der durch eine Längswand in ein Belebungsbecken
und ein Nachklärbecken unterteilt ist. Über eine der Längs-
seite folgenden Zulauftrinne wird das Rohabwasser gleich-
mässig dem Belebungsbecken zugeführt, in dem es durch Druck-
luft quer zum Behälter umgewälzt wird und dabei eine biolo-
gische Reinigung erfährt. Das vom zulaufenden Rohabwasser
verdrängte Abwasser-Schlammgemisch fliesst durch eine Viel-
zahl von Öffnungen in der Längsmittelwand in das Nachklär-
becken hinein, welches durch eine weitere parallel zur
Längsachse des Behälters verlaufende Tauchwand in zwei
Schächte unterteilt ist, von denen der der Trennwand zuge-
hörige Schacht einen Entgasungsschacht und der zweite ein
Nachklärteil bildet, das über die gesamte Länge langsam
von unten nach oben durchströmt wird, wobei sich in diesem
Bereich ein Biofilter bildet. Der sich im Sohlenbereich des
Nachklärbeckens abscheidende Schlamm wird kontinuierlich
mittels Mammutpumpen in das Belebungsbecken zurückgeführt.

35



- 2 -

1 Für grössere Anlagen wird vorgeschlagen, mehrere dieser
Einheiten parallel zu schalten. Für besondere Fälle wird
vorgeschlagen, mehrere der Behälter in Reihe zu schalten,
um verschiedene Betriebsbedingungen in den einzelnen Bek-
5 ken zu erreichen. Diese Anlage hat den Nachteil, dass auf-
grund der durch die Geometrie der Anlage fest vorgegebenen
Verhältnisse von Belebungsbecken zu Nachklärbecken eine An-
passung an Abwässer mit sehr unterschiedlicher Zusammen-
setzung und an die von Land zu Land variierenden Betriebs-
10 vorschriften nur sehr begrenzt möglich ist. Auch die Mög-
lichkeiten zur Anpassung an die jeweils zu entsorgenden
Einwohnerzahlen oder Einwohnerzahl-Gleichwerte sind be-
grenzt. Einer baukastenmässigen Erweiterung steht nämlich
entgegen, dass jeweils weitere vollständige, aus Bele-
15 bungsbecken und Nachklärbecken bestehende Einheiten einge-
setzt werden müssen. Die Anlage ist daher für Kommunen, bei
denen mit einem erheblichen Wachstum zu rechnen ist oder
die von vornherein schon eine gewisse Grösse überschreiten,
nicht geeignet. Hinzu kommen Schwierigkeiten mit dem Trans-
20 port der Anlage, da diese bezüglich Höhe, Breite und Länge
erhebliches Übermass aufweist, weshalb sie nur mit abge-
sicherten Spezialtransportern beförderbar ist. Für einen
Einsatz in Entwicklungsländern oder für einen temporären
Bedarf ist die Anlage auch insofern ungeeignet, als zu
25 ihrer Aufstellung ein äusserst exakt ausgebildetes Eisen-
betonfundament benötigt wird, in welches an definierten
Stellen Befestigungsanker einzugiessen sind. Ein Vereinfachen
oder Weglassen dieser Fundamente ist nicht möglich,
da die Einheit im Bereich des Nachklärbeckens weit aus-
30 kragt, so dass eine erhebliche Kippgefahr besteht, wenn
beispielsweise das Belebungsbecken ausgelassen und das
Nachklärbecken mit Flüssigkeit gefüllt ist.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrun-
35 de, eine im Baukastenprinzip aus industriell vorgefertigten



- 3 -

1 Elementen nahezu beliebig dimensionierbare und erweiterbare,
an die jeweiligen Gegebenheiten optimal anpassbare Kläranla-
ge der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, die leicht zu
transportieren, ohne grössere bauliche Massnahmen an ihrem
5 Einsatzort aufstellbar ist und ohne schwierige Montagegearbei-
ten rasch in Betrieb genommen sowie von nahezu ungeschultem
Personal betrieben und gewartet werden kann. Diese Aufgabe
wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass ein Böden, Sei-
teninnenwandungen und/oder die Seiteninnenwandungen verbin-
10 dende Trennwandungen zumindest eines quaderförmigen, eigen-
steifen und frei aufstellbaren Behälters die Belebungsbecken
und die Nachklärbecken bilden und dass in den Stirnwandungen
und in den Trennwandungen Durchgangsöffnungen vorgesehen
sind, durch welche das die Behälter in Längsrichtung durch-
15 fliessende Abwasser in die Belebungsbecken, von diesen in
die Nachklärbecken und aus diesen gelangt. Die derart ausge-
bildeten Behälter sind vorzugsweise oben offen und mit ebe-
nen Seiteninnenwandungen, Stirninnenwandungen und/oder Trenn-
wandungen versehen, wobei sämtliche Becken und Behälter
20 über ihre gesamte Länge die gleiche rechteckförmige Quer-
schnittsdimension aufweisen. Durch geeignete Serien- und/
oder Parallelschaltungen dieser Belebungs- und Nachklär-
becken in geeigneter Zahl und Länge lässt sich jede ge-
wünschte Anlage herstellen, wobei aufgrund der genannten
25 Querschnittsdimension und der Durchgangsöffnungen in den
Stirnflächen der Becken bzw. Behälter mittels einfacher
Verbindungsglieder ein problemloses Zusammenschalten mög-
lich ist. Auch die ingenieurmässige Dimensionierung und
Anpassung der Anlagen an den jeweiligen Verwendungszweck
30 ist hierdurch besonders einfach und überschaubar möglich,
so dass Planungsfehler nahezu ausgeschlossen sind. Aus die-
sem Grunde vereinfachen sich auch gegenüber der Planung her-
kömmlicher Kläranlagen die Planungskosten und der Aufwand
für die zur Errichtung notwendigen staatlichen Genehmigungs-
35 verfahren.



- 1 Da die verschiedenen Becken in Längsrichtung durchflossen werden, lassen sich aufgrund der gleichbleibenden rechteckförmigen Querschnittsdimension die Einbauten zumindest bezüglich ihrer Dimensionierung quer zur Durchflussrichtung
5 standardisieren, so dass sie vorgefertigt und auf Lager genommen werden können.

Im Hinblick auf eine besonders einfache Fertigung empfiehlt es sich, wenn alle Behälter die gleiche Einheitslänge aufweisen oder wenn zumindest ein Teil der Behälter die Einheitslänge und ein anderer Teil die halbe Einheitslänge aufweist.

- 15 Im Hinblick auf eine rationelle Fertigung und eine optimale Anpassung an die Probleme des jeweiligen Einsatzes empfiehlt es sich, die Länge der Belebungsbecken und/oder der Nachklärbecken jeweils als Vielfaches eines vorgegebenen Grund-Rasters zu wählen, dem auch die Einbauten angepasst sind. Die Länge des Grund-Rasters ist vorzugsweise durch die Beziehung l/n wiedergegeben, wenn l die Innenlänge des Behälters und n eine ganze Zahl zwischen 5 und 30 ist.

- Als vorteilhaft hat es sich erwiesen, das Grund-Raster für das Nachklärbecken etwa doppelt so gross zu wählen wie das Grund-Raster für die Belebungsbecken. Wenn die Länge des Nachklärbeckens jedoch grösser ist als die halbe Innenlänge des Behälters, was bedeutet, dass ein grosses Nachklärbecken zur Verfügung steht, empfiehlt es sich, das Grund-Raster des Nachklärbeckens etwa viermal so gross zu wählen wie das Grund-Raster des diesem vorgeschalteten Belebungsbeckens.

- Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform beträgt das Grund-Raster für das Belebungsbecken $1/20$ und das Grund-Raster für die Nachklärbecken $1/12$, wenn die Länge der Nachklärbecken kleiner ist als $1/2$, bzw. $1/6$, wenn die Länge der Nachklärbecken grösser ist als $1/2$.



- 5 -

- 1 Gemäss einer weiteren besonders geeigneten Ausführungsform beträgt das Raster für die Belebungsbecken $1/24$ und das Raster für die Nachklärbecken $1/12$, wenn die Länge der Nachklärbecken kleiner ist als $1/2$, bzw. $1/6$, wenn die Länge
- 5 der Nachklärbecken grösser ist als $1/2$. Diese Wahl des Grund-Rasters ist in bezug auf die Dimensionierung der Einbauten besonders günstig, wenn der Behälter eine Innenlänge l von etwa 12 m aufweist.
- 10 Die Belebungsbecken enthalten mit Vorteil über ihre gesamte Grundfläche verteilte Belüftungseinheiten, die über dem Boden angeordnet sind und aus einheitlichen Einzelbelüftern, vorzugsweise sog. Dom-Belüftern, bestehen, welche zweck-
- 15 ihrer Quererstreckung dem jeweiligen Grund-Rastermass entsprechen.

Der in der Vorklärstufe, dem Nachklärbecken und gegebenenfalls nachgeschalteten Eindickbecken am Boden anfallende

20 Schlamm wird zweckmässigerweise mittels druckluftbetätigter Schlammheber abgesaugt. Hierfür ist es günstig, wenn die Nachklärbecken Rutschflächen längs der Seitenwände enthalten, welche von diesen schräg zu dem Boden verlaufen, vorzugsweise in einem Winkel von 45° . Die Rutschflächen können

25 ebenfalls im Rastermass vorgefertigt sein. Bei Nachklärbecken mit einer kleinen Länge, insbesondere wenn diese kleiner ist als die halbe Innenlänge $1/2$ des Behälters, empfiehlt es sich, in der Mitte zwischen den Rutschflächen auf dem Boden des Behälters ein durchlaufendes Dreiecks-

30 profil anzubringen, das den beiden Seitenwänden zugekehrte weitere Rutschflächen bildet, so dass in den Nachklärbecken seitlich nebeneinander zwei Reihen von Schlammhebern anbringbar sind. Es ist des weiteren zweckmässig, wenn zwischen den einander zugekehrten Rutschflächen, vorzugsweise

35 im Abstand des Grund-Rasters der Nachklärbecken, weitere



1 Dreiecksprofilelemente angebracht sind, die senkrecht zu
den Seitenwandungen verlaufen, so dass im Rastermass auf
dem Boden des Nachklärbeckens Schlammtrichter entstehen,
in welche mit Vorteil jeweils ein Schlammheber hinab-
5 reicht. Sämtliche Rutschflächen, insbesondere jedoch die
Dreiecksprofilelemente, können aus vorgefertigten eigen-
schweren Bauteilen bestehen, die bei aufgestelltem Behäl-
ter lediglich in die gewünschte Lage gelegt werden müssen.
Bevorzugt sind hierzu Betonelemente, die auch aus mehreren
10 Stücken zusammengesetzt sein können. Im Hinblick auf einen
einfachen Betrieb und eine einfache Wartung der Kläranlage
ist es besonders empfehlenswert, in ihr den gesamten Trans-
port des die Anlage durchlaufenden Abwassers und der aus
diesem entstehenden flüssigen Produkte ausschliesslich
15 mittels Druckluft und/oder eines vorgegebenen Gefälles
durchzuführen.

Das Gefälle zwischen in Durchlaufrichtung aufeinanderfol-
genden Becken beträgt zweckmässigerweise 2 bis 7 cm, vor-
zugsweise 5 cm. Man erhält es durch entsprechende Ausbil-
20 dung der Durchgangsöffnungen, welche die Stirnwandungen
und/oder die Trennwandungen durchsetzen, und/oder eine ent-
sprechende Abstufung des Terrains, auf dem die einzelnen
Behälter stehen.

25 Um zu verhindern, dass bei einem stossweisen Anstieg der
Abwasserzufuhr zum Belebungsbecken das Abwasser in grossen
Mengen ungeklärt zum Nachklärbecken strömt, wird der Aus-
lassöffnung aus dem Belebungsbecken ein Auslaufregler vor-
30 geschaltet, der eine Pufferwirkung ausübt. Als Auslauf-
regler dient vorzugsweise eine Rinne, die seitlich mit
einer Lochung versehen ist, wobei die von der Lochung ein-
genommene Gesamtfläche und/oder die Lage der Auslassöff-
nung derart bemessen sind, dass bei normalem Durchsatz von
35 Abwasser der Flüssigkeitspegel im Belebungsbecken unter



- 7 -

1 der Kante der Rinne verbleibt, die zweckmässigerweise längs
zur Stirnwand bzw. der Trennwand verläuft, welche das Be-
lebungsbecken ausgangsseitig abschliesst. Die zu einem
Nachklärbecken führende Auslauföffnung mündet mit Vorteil
5 in einem in dem Nachklärbecken angeordneten Rohr, dessen
Oberseite über den Flüssigkeitspegel des Nachklärbeckens
hinaufreicht und dessen unteres Ende unterhalb des Flüssig-
keitspegels in dem Nachklärbecken jedoch oberhalb der An-
saugöffnung benachbarter Saugheber zwischen diesen mündet.

10 Wenn die Belebungsstufe zumindest zwei Belebungsbecken
und/oder die Nachklärstufe zumindest zwei Nachklärbecken
enthält, die in Reihe durchflossen sind, werden mit Vor-
teil Mittel vorgesehen, über welche die Einlass- und Aus-
15 lassöffnung jedes Belebungsbeckens und/oder Nachklärbek-
kens kurzschliessbar sind, so dass diese über in dem Bo-
den des jeweiligen Beckens angeordnete Auslassventile zu
Wartungszwecken entleert werden können, ohne dass dabei
der Betrieb der gesamten Anlage unterbrochen werden muss.
20 Am einfachsten geschieht dies durch einen biegsamen, an
die Einlass- bzw. Auslassöffnungen mit seinen freien Enden
ankoppelbaren Schlauch.

Die Belüftungseinheiten jedes Belebungsbeckens sind mit
25 Vorteil auf der Oberseite eines zentral mit Druckluft ver-
sorgten Rohrgerüsts angebracht, das auf dem Boden des Be-
lebungsbeckens vorzugsweise über Abstandshalter aufliegt
und als Ganzes in das Belebungsbecken einsetzbar bzw. aus
diesem herausnehmbar ist. Da die Rohre einer zentralen
30 Druckluftversorgung gemäss einer bevorzugten Ausgestaltung
der Erfindung oben auf den Behältern und vorzugsweise pa-
rallel zu deren Längsachse angeordnet sind, lassen sich
die einzelnen Verbraucher in einfacher Weise über Abzwei-
gungsleitungen anschliessen, in denen zweckmässigerweise
35 Absperr- und/oder Regelventile vorgesehen sind. Die zu den



- 8 -

- 1 Belüftungseinheiten und/oder den Schlammhebern führenden
Abzweigleitungen können starr ausgebildete Rohre sein oder
auch biegsame Schläuche, welche besonders dann zur Anwen-
dung kommen, wenn pneumatisch oder hydraulisch betätigbare
5 Hubeinrichtungen vorgesehen sind, welche die Gesamtheit der
mittels je eines Rohrgerüsts zusammengefassten Belüftungs-
einheiten oder einzelne Schlammheber anzuheben gestatten.

- Die Schlammrückführung von den Nachklärbecken und/oder Ein-
10 dickbecken zu dem Belebungsbecken erfolgt zweckmässigerwei-
se in Rohren oder offenen Gerinnen, welche ebenfalls auf
die Oberseite der Behälter aufgelegt sind.

- Bei identischer Lage und Ausbildung der Durchgangsöffnun-
15 gen in den Stirnflächen aller Behälter und einer Ausgestal-
tung derselben mit Anschlusselementen für Schlauch- bzw.
Rohrverbindungen gestaltet sich das Zusammenkoppeln der ein-
zelnen Behälter besonders einfach. Dies gilt insbesondere
dann, wenn die Durchgangsöffnungen in über die Stirnwan-
20 dung des Behälters vorstehende Rohrstutzen münden, die an
ihren freien Enden mit Flanschen versehen sind. Durch Ver-
bindungsstücke mit parallel zueinander verlaufenden An-
schlussenden lässt sich eine Kopplung zu dem nächsten stirn-
seitig gegenüberliegenden Behälter vornehmen. Wenn das Ver-
25 bindungsrohr zwischen den parallel zueinander liegenden An-
schlussenden schräg verläuft, ergibt sich automatisch das
gewünschte Gefälle zu dem von dem folgenden Behälter gebil-
deten tieferstehenden Becken. Für einen Anschluss seitlich
nebeneinander angrenzender Behälter eignen sich besonders
30 U-förmige Verbindungsrohre mit parallel zueinander und in
der gleichen Ebene belegenen Anschlussenden. Die Mittelab-
stände dieser Anschlussenden sind so gewählt, dass sie einen
Abstand voneinander aufweisen, der bei Seite an Seite direkt
aneinander angrenzend aufgestellten Behältern dem Mittelab-
35 stand zweier Durchgangsöffnungen in den seitlich nebenein-



1 anderliegenden Stirnflächen benachbarter Behälter entspricht.
Damit auch zwischen seitlich aneinander angrenzenden Be-
hältern das für den Durchlauf notwendige Gefälle erzielbar
ist, sind die U-förmigen Verbindungsrohre mit Endflanschen
5 versehen, welche kreisförmig um ihre Austrittsöffnungen ver-
laufende Schlitze zur Aufnahme von Befestigungsschrauben
aufweisen, wobei die Verbindungsrohre des weiteren in ihrer
Länge mit Vorteil verschiebbar sind.

10 Die Behälter können in verschiedenen Konfigurationen ent-
sprechend den jeweiligen Erfordernissen angeordnet werden.
Als besonders günstig hat sich eine Anordnung ergeben, bei
der eine Mehrzahl von Behältern mit gleichen Aussenabmessun-
gen Seite an Seite aneinanderangrenzend zu einer Behälter-
15 gruppe zusammengesetzt ist, wobei zumindest einer der Be-
hälter ein Belebungsbecken bildet und zumindest einer ein
Nachklärbecken enthält, das mit einer Seite an eine Stirn-
wandung des entsprechenden Behälters angrenzt. Diese Ausge-
staltung eignet sich besonders für mittelgrosse Kläranlagen,
20 wobei dann die Behälter über die in den Stirnwandungen ge-
legenen Durchgangsöffnungen ausserhalb der Behälter derart
miteinander verbunden sind, dass die Behälter einen Strö-
mungsweg festlegen, bei dem sie nacheinander und bezüglich
benachbarter Behälter gegenläufig durchflossen sind.

25 Bei grösseren Anlagen ist es zweckmässig, wenn hinter einer
ersten Behältergruppe mit einer Mehrzahl seitlich nebenein-
ander angeordneter Behälter gleicher Aussenabmessung zumin-
dest ein weiterer Behälter oder eine weitere Behältergruppe
30 mit seitlich und/oder stirnseitig aneinander angrenzenden
Behältern angebracht sind. Insbesondere bei grossen Gruppen
empfiehlt es sich, die Behälter der weiteren Behältergruppe
mit ihren Seitenwandungen parallel zu den Behältern der
ersten Behältergruppe anzuordnen oder gemäss alternativer
35 Ausgestaltung senkrecht zu dieser. Die Rohrverbindungen wer-



- 10 -

1 den dann besonders einfach. Bei derartigen Zusammenfassun-
gen ist es zweckmässig, wenn die Behälter in der ersten Be-
hältergruppe ausschliesslich Belebungsbecken sind. Die Be-
hälter der letzten Behältergruppe sind zweckmässigerweise
5 ausschliesslich Nachklärbecken. Insbesondere dann, wenn ein
Teil der Nachklärbecken als Schlammeindicker eingesetzt wer-
den soll, empfiehlt es sich, in der letzten Behältergruppe
diese zu Paaren anzuordnen, in denen sich die beiden Be-
hälter stirnseitig im Abstand gegenüberstehen, wobei der
10 eine Behälter jedes Paares als Nachklärbehälter und der
andere als Schlammeindicker eingesetzt ist.

Alle Behälter, welche als Ganzes Belebungsbecken bilden,
sind zweckmässigerweise durch zumindest eine quer zu den
15 Seitenwandungen verlaufende Trennwandung unterteilt, wel-
che zumindest eine Durchgangsöffnung enthält, die mit ihrem
unteren Bereich in den Flüssigkeitspegel der beiden Teil-
becken eintaucht. Da die Teilbecken in einfacher Weise
- wie vorstehend beschrieben - überbrückt werden können,
20 vereinfacht sich die Wartung in den Behältern.

Als besonders zweckmässig hat es sich erwiesen, wenn in den
Behältergruppen diejenigen Behälter, welche in der Bele-
bungsstufe und/oder der Nachklärstufe zueinander parallele
25 Strömungswege festlegen, am Einlass und/oder Auslass mit
einer Verteilervorrichtung versehen sind, welche eine Ver-
mischung der in die entsprechenden Becken gleicher Betriebs-
art einströmenden bzw. aus diesen austretenden Flüssigkei-
ten bewirkt. Auf diese Weise werden Unregelmässigkeiten
30 oder Fehler in einzelnen Becken ausgeglichen.

Anlagen, die aus mehreren jeweils einen Behälter ausfüllen-
den Belebungsbecken und/oder Nachklärbecken bestehen, er-
möglichen einen besonders vielseitigen Einsatz, wenn die
35 Belebungsbecken und/oder die Nachklärbecken über Verteiler-



1 systeme an den Abwasserzulauf bzw. den Zulauf des durch
die Belebungsbecken biologisch gereinigten Abwassers der-
art angeschlossen sind, dass alle Belebungsbecken oder
Teilgruppen derselben und/oder alle Nachklärbecken oder
5 Teilgruppen derselben wahlweise in Serie oder parallel be-
trieben werden können. Dies bedeutet, dass geringe Mengen
besonders stark belasteter Abwässer einer besonders aus-
führlichen biologischen Reinigung unterzogen werden können,
wenn man die Belebungsbecken in Reihe schaltet, während man
10 bei Parallelschaltung besonders grosse Mengen von nicht so
stark belastetem Abwasser einer ausreichenden biologischen
Reinigung unterzieht. Die Nachklärbecken lassen sich durch
die beschriebene Schaltung wahlweise zur Nachklärung oder
als Schlamm eindicker verwenden, wobei beispielsweise auch
15 ein Betrieb möglich ist, bei dem zunächst alle Nachklär-
becken zur Nachklärung verwendet werden, wenn von dem Be-
lebungsbecken eine grosse Menge Abwasser anfällt, während
sie bei Zurückgehen dieses Anfalls schrittweise als Schlamm-
eindicker eingesetzt werden können. Als Verteilersystem
20 eignen sich hierzu besonders doppelte Gerinne, die vor den
Belebungsbecken bzw. vor den Nachklärbecken angebracht sind
und freisetzbare Abzweigungen enthalten, die in Abhängig-
keit von an diskreten Stellen in der Anlage gemessenen Pa-
rametern, wie Menge des anfallenden Abwassers, Verschmut-
25 zungsgrad desselben, Schwebstoffbelastung desselben etc.,
manuell betätigt werden oder programmgesteuert sind.

Gemäss einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ent-
hält ein Behälter als Vorklärstufe zumindest ein Absetz-
30 becken mit einem druckluftbetätigten Schlammheber sowie
einen Maschinenraum mit Vorrichtungen zur Druckluftherzeu-
gung, wobei der Behälter im Bereich des Maschinenraums mit
einer Abdeckung versehen ist, um die Maschinen gegen Witte-
rungseinflüsse zu schützen. Die Vorklärstufe ist mit Vor-
35 teil an einem Ende des Behälters vorgesehen. Sie enthält



- 1 eine auf den Behälter aufgesetzte Siebvorrichtung, mittels der aus dem zugeführten Abwasser grobe Abfallstoffe entfernt werden, welche in einen Aufnahmebehälter gelangen.
- 5 Insbesondere bei hohen Aussentemperaturen kann von der Siebvorrichtung bzw. dem Aufnahmebehälter für die ausserordentlichen groben Abfälle eine Geruchsbelästigung ausgehen. Gemäss einer Weiterbildung der Erfindung wird diese dadurch vermieden, dass über der Vorklärstufe einschliesslich der
- 10 Siebvorrichtung und des Aufnahmebehälters ein Gehäuse aufgesetzt ist, dessen Inneres mit dem Maschinenraum derart in Verbindung steht, dass die vom Kompressor für die Drucklufterzeugung angesaugte Luft aus dem Gehäuse gezogen wird. Die von der Luft aufgenommenen Geruchsstoffe und Gase werden bei ihrer feinverteilten Durchleitung durch die Bele-
- 15 bungsbecken "ausgewaschen", bevor die Luft ins Freie tritt. Zweckmässigerweise sind das Gehäuse und der Maschinenraum über einen Kanal verbunden, in den ein Ventilator mit umkehrbarer Förderrichtung eingebaut ist, wobei des weiteren
- 20 eine abschaltbare direkte Luftzufuhr zu dem Maschinenraum besteht, so dass bei einer Umkehr der Förderrichtung des Ventilators bei niedrigen Aussentemperaturen, die zu einem Einfrieren der Vorklärstufe führen könnten, die bei dem Betrieb des Antriebsmotors für den Kompressor und des Kom-
- 25 pressors anfallende Wärme zur Beheizung des Gehäuses nutzbar ist. Hierbei ist es besonders zweckmässig, wenn der Motor für den Antrieb des Kompressors und/oder der Kompressor in einen Kreislauf eines Wärmeübertragungsmediums einschaltbar sind, der zu einem im Bereich des Kanals ange-
- 30 brachten Wärmetauscher führt.

Zur Reinigung besonders hoch belasteter Abwässer und in denjenigen Fällen, in denen nur beschränkter Raum zur Verfügung steht, wird gemäss einer Weiterbildung der Erfindung ein Rieselturm verwendet, der ebenfalls aus einem der

35

- 13 -

1 vorstehend beschriebenen Behälter besteht, welcher an seiner Oberseite geschlossen und auf eine seiner Stirnflächen gestellt ist. Der Rieselturm wird von unten mit Druckluft beaufschlagt, die im Gegenstrom zu dem von oben
5 in feinverteilter Form herabfallenden Abwasser strömt. Der Rieselturm lässt sich einfach und kostengünstig aus einem Grundbehälter herstellen, wie er auch für die Belebungsbecken und die Nachklärbecken sowie für die Vorklärstufe und das Maschinenhaus Verwendung findet und aus
10 diesen Gründen fabrikmässig vorgefertigt werden kann. Der Behälter wird hierbei in seinem Mittelbereich parallel zu seinem Boden und/oder seinen Seitenwandungen mit Längswänden versehen. An dem einen Ende dieser Längswände werden Rieselsiebe angebracht. Im Abstand von ihren entgegengesetzten Enden wird eine Trennwand eingepasst, die vom
15 Boden des Behälters schräg in Richtung auf die benachbarte Stirnfläche bis zur Oberseite verläuft und die Rieselstrecke gegen das jenseits dieser Trennwand gelegene Maschinenhaus abgrenzt, welches Pumpen und/oder Mittel zur
20 Druckluftherzeugung enthält. Die Austrittsöffnung für das vorgeklärte Abwasser, zumindest eine Zuführungsöffnung für die Druckluft zwischen der Trennwand und den Enden der Längswand und zumindest eine zwischen den Rieselsieben und der benachbart zu diesen liegenden Stirnfläche gelegene
25 Absaugöffnung für die Druckluft werden vorzugsweise in der die Oberseite des Behälters verschliessenden Wandung angebracht. Auch Leitungen für die Zufuhr des Abwassers und/oder die Rückführung des vorgeklärten Abwassers und/oder die Rückführung der durch die Rieselstrecke gedrückten
30 Luft sind zweckmässigerweise auf diese Oberseite des Behälters montiert, so dass sie gegebenenfalls mit der diese bildenden Platte auf den Behälter aufsetzbar sind, was eine rasche und reibungslose Fertigung vereinfacht.

35



- 1 Eine weitere besonders zweckmässige Verwendung der Behälter ergibt sich, wenn man diese mit einer durchgehenden Längstrennwand versieht und an deren einer Seite, benachbart zu den Stirnflächen des Behälters, zumindest je eine
- 5 Pumpe anbringt, deren Saugende durch die Längstrennwand hindurchreicht und deren Druckende an eine Leitung angeschlossen ist, welche entlang der Längstrennwand verläuft. Die Oberseite des Behälters wird anschliessend mit einer Wandung verschlossen. Des weiteren erhält der Behälter
- 10 eine im wesentlichen parallel zu seinen Stirnwandungen verlaufende Soll-Bruchstelle, etwa in der Mitte seiner Längsausdehnung, längs der er in zwei zueinander spiegelbildliche Abwassersammelbecken unterteilbar ist. Der fertiggestellte Behälter wird hierbei an seinen Einsatzort
- 15 wie jeder andere Behälter gebracht und dort längs der Soll-Bruchstelle unterteilt, wonach die beiden Teile mit ihrer Behälterstirnfläche nach unten gekehrt in eine vorbereitete Grube eingesetzt werden.
- Von den in den Stirnwänden des Behälters angebrachten
- 20 Durchgangsöffnungen dient die eine, welche auf der Seite der Längswandung angeordnet ist, auf der sich die Pumpen befinden, zur Entwässerung des Pumpenraumes, wobei in sie ein Rückschlagventil einsetzbar ist. Die andere jenseits der Längswandung belegene Durchgangsöffnung wird mittels
- 25 eines Einsatzes verschlossen, der zumindest einen sich in Richtung auf die Stirnwand verjüngenden Schlammtrichter festlegt. In den darüberliegenden Schacht mündet der Abwasserkanal, der dieses Abwassersammelbecken füllt, aus dem das Abwasser mittels der Pumpe zu der Vorklärstufe gepumpt wird. Auf der den Pumpen zugekehrten Seite der Längswandung und längs des Behälters, vorzugsweise an der seine Oberseite verschliessenden Wandung, ist eine Einstiegsleiter
- 30 angebracht, um zu der Sohle des Pumpenschachts zu gelangen.

- 15 -

1 Der, wie die vorstehenden Ausführungen zeigen, äusserst
vielfältig einzusetzende Behälter besteht gemäss einer
besonders bevorzugten Ausführungsform aus einer ebenen
rechteckförmigen Bodenplatte, längs deren Rändern senkrecht
5 von der Bodenplatte abstehende Säulen befestigt sind, wo-
bei an den nach innen ragenden Seiten der Säulen senkrecht
zur Bodenplatte verlaufende Seitenwandungs- und Stirnwan-
dungsplatten befestigt sind. Die Säulen haben zweckmüssi-
gerweise einen rechteckförmigen Querschnitt und fluchten
10 mit ihren Aussenkanten mit der Aussenkante der Bodenplatte.
An den Ecken des Behälters umfassen sie vorzugsweise die
dort aneinander angrenzenden Wandungsbereiche kastenförmig.
Durch diese Konstruktion wird sichergestellt, dass zum
einen die erwünschten glatten Innenwandungen erhalten sind,
15 zum anderen dass sich die Wandungen des Behälters bei einem
Auffüllen mit Flüssigkeit nicht nach aussen aufbauchen. Die
Säulen enden unter dem oberen Rand der Seitenwandungs- und
Stirnwandungsplatten, wobei auf ihren Oberseiten eine um
den Behälter umlaufende Verstärkung angebracht ist, die
20 bündig mit dem Rand der Platten abschliesst. Die Aussenkan-
ten der Verstärkung fluchten vorzugsweise auch mit den Aus-
senkanten der Säulen.

Unter der Bodenplatte parallel zu den Stirnwandungen des
25 Behälters verlaufende Schwellen ermöglichen ein Aufstel-
len des Behälters auch in nicht ganz ebenem Gelände, da
sich die Schwellen in den Boden leicht eindrücken. Zur Ab-
stützung der Behälterenden ist je eine Schwelle längs der
stirnseitigen Kanten der Bodenplatte angebracht. Die wei-
30 teren Schwellen sind zweckmüssigerweise in äquidistanten
Abständen über den Boden des Behälters verteilt.

Die Zahl der Schwellen ist geringer als die Anzahl der
längs der Seitenwandungen des Behälters vorgesehenen Säu-
35 len, von denen vorzugsweise doppelt so viele vorgesehen



1 sind als Schwellen. Als besonders günstig hat es sich erwiesen, wenn die zwischen den Stirnseiten des Behälters angeordneten Schwellen im wesentlichen zwischen benachbarten Säulen an den Seitenwandungen liegen.

5

Man erhält einen besonders einfachen und steifen Aufbau, wenn die Schwellen, die Säulen und die Verstärkungen am oberen Rand aus U-förmig abgebogenen Blechprofilen und die Kästen aus dreimal um 90° abgebogenen Blechprofilen
10 bestehen, wobei sie jeweils mit ihrer offenen Seite dem Behälterinneren zugekehrt sind. Die einzelnen Elemente sind vorzugsweise miteinander verschweisst.

Einem Auseinanderdrücken der Behälterwände durch die aufgenommene Flüssigkeit wirken auch Zuganker entgegen, von
15 denen zumindest drei die offene Oberseite des Behälters überbrücken.

Die an den Stirnwänden der Behälter angebrachten Durchgangsöffnungen münden zweckmässigerweise zwischen der Eck-
20 säule und der benachbarten Säule. Mit den Durchgangsbohrungen fluchtende, nach aussen vorstehende Rohrstützen, welche an ihren freien Enden mit Flanschen versehen sind, stehen dabei nur soweit über die Stirnwandungsplatten vor,
25 dass ihre Aussenkanten mit den Aussenkanten der Säulen fluchten. Die Rohrstützen ermöglichen nicht nur eine äusserst einfache Verbindung der verschiedenen Behälter in der vorstehend beschriebenen Weise, sondern auch das Einhängen von Halterungsgliedern für eine Aufnahme auf
30 Fahrzeugen und zum Absetzen von solchen.

Einer Korrosion wird wirksam entgegengewirkt, wenn die Bodenplatte, die Seitenwandungen, die Stirnwandungen, die Säulen, die oben umlaufende Verstärkung und die Schwellen
35 aus dem gleichen Material, vorzugsweise einem Stahlblech



- 17 -

1 mit einer Dicke von etwa 5 mm, gefertigt sind. Durch Sandstrahlen der Behälter und anschliessende Beschichtung mit einem Epoxydharz lässt sich eine Verwitterung der Behälter nahezu vollständig vermeiden.

5 Als günstig hat es sich ferner erwiesen, wenn die Behälter in ihren Aussenabmessungen der DIN 15190 entsprechen, welche die Abmessungen für Binnencontainer festlegt.

10 Die beiliegenden Zeichnungen bevorzugter Ausführungsbeispiele dienen der weiteren Erläuterung der Erfindung.

15

20

25

30

35



- 1 Fig. 1 zeigt in perspektivischer Seitenansicht die Konstruktion eines Behälters der in baukastenmäßiger Zusammenschaltung mit entsprechenden weiteren Behältern und Einbauten die erfindungsgemäße Kläranlage bildet.
- 5 Fig. 1a zeigt eine perspektivische Detailansicht des in Fig. 1 mit 1a bezeichneten unteren Eckbereichs des Behälters.
- 10 Fig. 1b zeigt in einer perspektivischen Detailansicht im vergrößerten Maßstab den in Fig. 1 mit 1b bezeichneten oberen Eckbereich des Behälters.
- 15 Fig. 1c zeigt eine Schnittansicht im vergrößerten Maßstab des in Fig. 1 durch die Pfeile 1c-1c dargestellten Kantenbereichs des Behälters von Fig. 1.
- 20 Fig. 2 zeigt einen Vertikalschnitt durch die Stirnseiten zweier in Längsrichtung miteinander fluchtend angeordneter Behälter gemäß Fig. 1 und eines Verbindungselements mittels dessen die Behälter und in deren entsprechenden Stirnwänden angebrachte Durchgangsöffnung miteinander verbunden werden.
- 25 Fig. 3 zeigt in schematischer Seitenansicht drei in Längsrichtung mit je einem Gefälle aufeinander folgende Behälter.
- 30 Fig. 4 zeigt in vergrößerter Darstellung den in Fig. 3 mit IV angedeuteten Bereich zur Erläuterung eines Verbindungsstücks zwischen den Behältern.
- Fig. 5 zeigt einen schematisierten Längsschnitt durch den

- 1 Behälter von Fig. 1 zur Erläuterung von in diesem aufgenommenen Einbauten, wobei ein Ende des Behälters in ein abgeschlossenes Gehäuse hineinragt, das eine Vorklärstufe und einen Abfallbehälter für Feststoffe enthält.
- 5 Fig. 6 zeigt in teilgeschnittener Seitenansicht den von einem Gehäuse aufgenommenen Endbereich des Behälters und dessen Maschinenraum.
- 10 Fig. 7 zeigt in teilgeschnittener perspektivischer und schematisierter Darstellung Einbauten für den in Fig. 1 gezeigten Behälter welche zu einem Belebungsbecken und einem Nachklärbecken gehören.
- 15 Fig. 8 zeigt eine Draufsicht auf einen Teil eines Behälters der als Nachklärbecken ausgebildet ist, sowie die über dem Behälter verlegten Rohrleitungen.
- 20 Fig. 9 zeigt eine schematische Grundrißansicht von einem Ausführungsbeispiel des Behälters zur Erläuterung eines das Belebungsbecken festlegenden Rasters und eines das Nachklärbecken festlegenden Rasters.
- 25 Fig. 10 zeigt eine Grundrißansicht entsprechend zu derjenigen von Fig. 9 von einer weiteren Ausführungsform eines Behälters jedoch mit einem unterschiedlichen Raster im Belebungsraum und im Nachklärbecken.
- 30 Fig. 11 zeigt eine teilgeschnittene Seitenansicht von einem Belebungsbecken zur Erläuterung der in diesem angebrachten Schlammheber.

1 Fig. 12 zeigt im schematischen Längsschnitt einen als
Belebungsbecken ausgebildeten Behälter mit dessen
Einbauten .

5 Fig. 13 zeigt in schematisierter Seitenansicht ein Belebungs-
becken mit einer pneumatischen Vor-
richtung zur Anhebung der Belüftungseinrichtung.

10 Fig. 14 zeigt einen Längsschnitt durch einen auf eine Stirn-
fläche aufgestellten Behälters welcher Einbauten ent-
hält, die aus ihm einen Rieselturm machen.

15 Fig. 15 zeigt einen Längsschnitt durch einen weiteren Be-
hälter, der in eine Grube eingesetzt ist und als
Abwassersammelbecken dient.

Fig. 16 zeigt eine Draufsicht auf das Abwassersammelbecken
gemäß Fig. 15.

20 Fig. 17 zeigt eine schematische Draufsicht auf eine Kläran-
lage die aus drei seitlich aneinander angrenzenden
Behältern gebildet ist.

25 Fig. 18 zeigt in perspektivischer Darstellung ein zur Ver-
bindung der Behälter verwendetes U-Rohrstück.

30 Fig. 19 zeigt ein Verteilersystem, das vier seitlich anein-
andergrenzenden Nachklärbecken vorgeschaltet ist,
und dazu dient, die Nachklärbecken in beliebiger
Kombination für die Nachklärung und als Eindickraum
einzusetzen.

Fig. 20 bis 24 zeigen schematische Grundrißansichten von
verschiedenen Ausführungsbeispielen von Kläranlagen,

- 21 -

1 die aus einer Anordnung verschiedener Behälter
gebildet sind.

Fig. 1 zeigt einen Behälter 1 im Rohzustand, d.h. ohne irgendwelche Einbauten. Der Behälter 1 besteht aus einer rechteckförmigen Bodenplatte 2, die auf Schwellen 3 ruht, welche von einer Seitenkante der Bodenplatte senkrecht zu dieser bis zu der entgegengesetzten Seitenkante verlaufen. Bei dem in Fig. 1 gezeigten Behälter, dessen Außen-
dimensionen so gewählt sind, daß er die DIN 15190 erfüllt - d.h. einem Binnencontainer entspricht, mit einer Länge von 40 Fuß entsprechend 12,19 m, einer Breite von 8 Fuß entsprechend 2,44 m und einer Höhe von 8,5 Fuß entsprechend 2,59 m -, sind 10 Schwellen 3 in etwa unter der Bodenplatte 2 angeordnet, wobei die beiden äußersten Schwellen mit ihrer Außenkante mit den stirnseitigen Kanten der Bodenplatte 2 fluchten. Senkrecht zu der Bodenplatte 2 sind Seitenwandungsplatten 4 und 5 sowie Stirnwandungsplatten 6 und 7 mit ihren Unterkanten auf die Bodenplatte in einem gleichmäßigen Abstand von deren Rand aufgestellt und längs desselben mit der Bodenplatte starr verbunden. Auf den über die Seitenwandungsplatten 4 und 5 bzw. Stirnwandungsplatten 6 und 7 vorstehenden Randbereiche der Bodenplatte 2 sind vertikal verlaufende Säulen 8 angebracht, deren Außenfläche mit der Außenkante der Bodenplatte 2 fluchten und deren Seitenwandungen im wesentlich senkrecht zu dieser Außenfläche auf die Seitenwandplatten 4 bzw. 5 und die Stirnwandplatten 6 bzw. 7 verlaufen. Im Bereich der vier Kanten, an denen die Seitenwandungsplatten 4 bzw. 5 mit den Stirnwandungsplatten 6 bzw. 7 zusammenstoßen, sind entsprechende Säulen 9 angebracht, welche die angrenzenden Wandungsbereiche kastenförmig umfassen. Die Säulen weisen im Bereich der Seitenwände und der Stirnwände je-



- 1 weils annähernd gleiche seitliche Abstände voneinander auf.
Bei dem in Fig. 1 gezeigten Beispiel sind an den Seitenwän-
den zwanzig Säulen angebracht und auf den Stirnwänden fünf,
die kastenförmigen Säulen 9 an den Ecken jeweils für jede
5 Seite mitgezählt. Bei dieser Anordnung ist gewährleistet,
daß die Auflagestellen der Säulen 8 auf der Bodenplatte 2
im wesentlichen seitlich zu den unter der Bodenplatte 2
angebrachten Schwellen 3 belegen sind. Bei dem in Fig. 1
gezeigten Beispiel ist in der Mitte der Seitenwand eine
10 zusätzliche Säule 10 angebracht, da dort wie durch das Be-
zugszeichen 11 angedeutet, die Seitenwandungsplatten zusam-
mengeschweißt sind, um dem Behälter in diesem Bereich eine
zusätzliche Verstärkung zu geben.
- 15 Längs der von dem oberen Rand der Seitenwandungsplatten 4 und
5 und der Stirnwandungsplatten 6 und 7 festgelegten Ober-
kante 12 des Behälters läuft eine kastenförmige Verstärkung
13 um diesen herum, welche plan mit der Oberkante 12 ab-
schließt, auf den nicht bis zu dieser heraufreichenden
20 oberen Enden der Säulen 8, 9 und 10 aufsitzt und mit den
Außenflächen der Säulen 8, 9 und 10 fluchtet. Zwischen den
Seitenwandungsplatten und am oberen Rand derselben sind
Zuganker 14 angebracht, um die Stabilität des Behälters 1
zu erhöhen und zu verhindern, daß sich die Seitenwandungen
25 nach außen ausbauchen, wenn der Behälter mit Flüssigkeit
gefüllt ist. In der Regel werden drei Zuganker 14 verwen-
det, einer in der Mitte des Behälters und zwei weitere,
die den rechts und links zur Mitte belegenen Bereich mit-
tig unterteilen. Der in Fig. 1 zusätzlich dargestellte Zug-
30 anker 14' ist für die Fälle vorgesehen, bei denen der Be-
hälter 1 mittig in zwei Teile unterteilt wird, was im fol-
genden noch näher anhand der Figuren 15 und 16 erläutert
wird. Alle bislang beschriebenen Bauelemente des Behälters
1 bestehen aus dem gleichen Material, vorzugsweise einem

- 23 -

- 1 Stahlblech, wobei die Verbindungen durch Verschweißen hergestellt sind. Die Schwellen 3, die Säulen 8 und 10 sowie die umlaufende Verstärkung 13 bestehen dabei aus U-förmig gebogenen Profilen, die Säule aus einem dreimal um je 90° gebogenen Profil. Die offenen Bereiche dieser Profile sind jeweils nach innen gekehrt, wobei die freien Schenkel an die Bodenplatte 2, die Seitenwandungsplatten 4 bzw. 5 die Stirnwandungsplatten 6 bzw. 7 angeschweißt sind.
- 10 Bei dem in Fig. 1 gezeigten Behälter haben die Schwellen 3 eine Breite von etwa 30 cm, wobei sie, ausgehend von den an den Stirnkanten der Bodenplatte 2 gelegenen Schwellen, einen Abstand von einem Meter aufweisen. Die beiden mittleren Schwellen, die mit 3' bezeichnet sind, haben auf diese Weise einen etwas größeren Abstand voneinander. Dem wird durch die zusätzliche Säule 10 Rechnung getragen, die in der Mitte zwischen diesen Schwellen angeordnet ist. Die Säulen 8, 9 und 10 haben in dem Beispiel eine Länge von etwa 12 cm und, von den Ecksäulen 9 aus gerechnet, jeweils einen Abstand zu der nächst inneren Säule von etwa 50 cm. Dies bedeutet, daß zwischen der zusätzlichen Säule 10 und den hierzu seitlich benachbarten Säulen 9' ein geringerer Abstand entsteht. Wenn, wie im dargestellten Beispiel, was sich aus Stabilitätsgründen besonders günstig erwiesen hat, die Säulen von ihrer Außenfläche bis zu den Seitenwandungsplatten 4 und 5 eine Breite von etwa 6 cm aufweisen, erhält man einen glattflächigen von ebenen Flächen begrenzten Innenraum mit gleichmäßiger rechteckförmiger und nahezu quadratischer Querschnittsfläche mit einer Breiten-
- 30 ausdehnung von etwa 2,37 m und einer Höhe von etwa 2,50 m.

Die Seitenwände des Behälters sind allgemein durch die Bezugszeichen 15 und 16, die Stirnwände allgemein durch die



1 Bezugszeichen 17 und 18 angedeutet. Mit dem Bezugszeichen
19 und 20 sind die ebenen Seiteninnenwandungen, mit dem Be-
zugszeichen 21 und 22 die Stirninnenwandungen des Behäl-
ters bezeichnet, die gleichfalls eben sind.

5

Nach ihrem Zusammenbau werden die Behälter durch Sandstrah-
len gereinigt und anschließend als Korrosionsschutz mit
einer Epoxydharzschicht vollständig überzogen.

10 An den Stirnwänden 17 und 18 des Behälters 1 sind im Be-
reich der oberen Ecken zwischen den Ecksäulen 9 und der
jeweils nächsten innenliegenden Säule 3 Anschluß- und
Verbindungselemente 23 bis 26 angebracht, über welche an-
einander anschließende Behälter miteinander verbunden und
15 Strömungswege zwischen diesen hergestellt werden. Die An-
schluß- und Verbindungselemente 23 und 26 bestehen, wie am
besten aus der Schnittdarstellung von Fig. 2 hervorgeht,
aus Rohrstützen 27, welche in Durchgangsbohrungen 28 der
Stirnwandungsplatten 6 bzw. 7 eingesetzt und mit diesen,
20 wie durch das Bezugszeichen 29 angedeutet, fest verschweißt
sind. Die Rohrstützen 27 sind an ihren freien Enden mit
kreisringförmigen Flanschen 30 versehen, welche über ihren
Umfang verteilte Bohrungen 31 enthalten, durch welche Schrau-
ben 32 hindurchsteckbar sind, welche dazu dienen, die Behäl-
ter zusammenzuschrauben. Die Steuerflächen der Flansche 30
25 fluchten, wie aus den Figuren 1c und 2 hervorgeht, mit den
Stirnflächen der Verstärkung 13, der Säulen 8 und 9 sowie
mit der stirnseitigen Kante der Bodenplatte und gegebenen-
falls den darunter angrenzenden Seitenflächen der unter den
30 Stirnseiten angebrachten Schwellen 3.

Falls die Behälter direkt mit ihren Stirnseiten aneinander
anliegend verbunden werden sollen, werden in den Stirnwan-



- 1 dungsplatten 7 bzw. 8 den Bohrungen 31 genau gegenüberlie-
gend weitere Bohrungen angebracht, wobei lange Schrauben
durch diese Bohrungen und die Bohrungen 31 durchreichen,
welche ein Verschrauben im Innern der Behälter ermöglichen.
5 Durch geeignete Abdichtungsmittel wird verhindert, daß
die Behälter über diesen Bohrungen lecken.

Normalerweise werden die Behälter jedoch, wie in Fig. 2 an-
gedeutet, in einem definierten stirnseitigen Abstand von-
10 einander durch Verbindungsstücke 33 aneinander angeschlos-
sen, die aus einem mit seinen Querschnittsdimensionen den
Rohrstutzen 27 entsprechenden Rohrstück 34 und stirnseitig
auf dessen Enden angebrachten Endflanschen 35 und 36 be-
stehen, welche miteinander und mit den Bohrungen 31 fluch-
15 tende Bohrungen 37 enthalten, so daß sie, wie bei der Schrau-
be 32 angedeutet, mittels dieser und Muttern 38 fest ver-
schraubbar sind. Die Endflansche 35 und 36 können auf ihren
zueinander parallelen Stirnflächen einen Dichtungsring 39
enthalten.

20 Da es vielfach erwünscht ist, zwischen stirnseitig einander
gegenüberstehenden identischen Becken ein Gefälle herzu-
stellen, können die Verbindungsstücke, wie in Fig. 4 ange-
deutet, mit einem zwischen den parallelen Endflanschen 35
25 und 36 schräg verlaufenden Rohrstück 34a versehen sein,
welches das durch den Abstand g angedeutete Gefälle liefert.
Bei Verwendung der in Fig. 4 gezeigten Verbindungsstücke 33
ergibt sich die in Fig. 3 schematisch angedeutete Anordnung
aufeinanderfolgender Behälter 1, 1' und 1''. Wenn dagegen
30 die Behälter, wofür im folgenden noch viele Beispiele an-
gegeben werden, mit ihren Seitenwänden 15 und 16 direkt an-
einander angrenzend zu einer Einheit verbunden werden sollen,
kommen Verbindungsstücke 40 zur Anwendung, wie sie in Fig. 18

1 dargestellt sind, die aus zwei zueinander parallelen
Ringflanschen 41 und 42 bestehen, die mittels eines U-
förmig gebogenen Rohrstückes 43 miteinander verbunden
sind. Die Rohrstücke 43 können, wie durch das Bezugs-
5 zeichen 44 angedeutet, bezüglich des Abstands der Flansche
voneinander verlängerbar ausgebildet sein. In den Flan-
schen sind in Umfangsrichtung derselben verlaufende schlitz-
förmige Durchbrüche 45 angebracht, so daß die Verbindungs-
stücke 40 auch dann zur Anwendung kommen können, wenn zwi-
10 schen seitlich aneinander angrenzenden Behältern ein Ge-
fälle gewünscht ist.

Die Durchgangsbohrungen 28 sind zweckmäßigerweise derart
an den Stirnwandungen 17, 18 angebracht, daß ihre Mittel-
15 achsen von der Oberkante des Behälters einen Abstand von
etwa 40 cm aufweisen. Der lichte Durchmesser in den Rohr-
stutzen 27 beträgt vorzugsweise etwa 14 cm.

Der Abstand der Durchgangsbohrungen 28 von den Seitenin-
20 nenwandungen 19 und 20 ist dagegen nicht kritisch, wobei
jedoch für eine zur Mittellängsachse des Behälters sym-
metrische Anordnung Sorge zu tragen ist. Man wird die Durch-
gangsbohrungen jedoch möglichst nahe an den Außenwandungen
anbringen, da die an ihnen befestigten Rohrstutzen 27 mit
25 ihren Endflanschen 30 auch zum Transport der Behälter ver-
wendet werden, indem man um die Rohrstutzen entsprechende
Seilschlaufen oder Ketten herumlegt oder indem man durch
sie Haken einhängt, welche bis in das Innere des Behäl-
ters hineinreichen.

30

Die vorbeschriebene Ausbildung der Behälter hat den Vor-
teil, daß sie relativ leicht und dabei äußerst stabil sind,
glatte Innenwandungen und einen guten Flankenschutz lie-
fern und bis zum Rand mit Flüssigkeit auffüllbar sind, ohne
35



1 daß es zu Verformungen oder Ausbauchungen kommt.

Der vorstehend beschriebene Behälter oder ein in Querschnittsdimension gleicher jedoch lediglich halb so langer Behälter wird mit unterschiedlichen Einbauten verwendet, um hieraus im Baukastenprinzip Kläranlagen der unterschiedlichsten Dimension zu erstellen. Jeder Behälter kann dabei entweder mehrere Funktionen oder nur jeweils eine Funktion übernehmen, was von den jeweiligen Einbauten und der erwünschten Klärleistung abhängt.

Im folgenden wird auf die Einbauten und weiteren konstruktiven Einzelheiten eingegangen, wobei jedoch der Behälter selbst in der Regel nur schematisch und ohne die vorstehend beschriebenen Einzelheiten dargestellt ist.

Fig. 5 zeigt im Längsschnitt den Behälter 1, wobei in ihm bei diesem Ausführungsbeispiel sämtliche Funktionen einer Kläranlage aufgenommen sind. Im aus der Sicht von Fig. 5 linken Bereich enthält der Behälter 1 eine Vorklärstufe 46, die mittels einer durchgehenden Querwand 47 gegenüber einem anschließenden Maschinenhaus 48 abgegrenzt ist. Das Maschinenhaus ist mittels einer durchgehenden Querwand 49 gegenüber einem Belebungsbereich 50 abgegrenzt, welcher mittels einer weiteren Querwand 51 gegenüber einem Nachklärbereich 52 abgegrenzt ist.

Die Vorklärstufe 46 besteht aus einer durch das Bezugszeichen 53 angedeuteten Siebmaschine, welche einen in einer Siebtrommel 54 umlaufenden, nicht näher dargestellten Abstreifer enthält, der das grobe Siebgut über eine Abwurf- einrichtung 55 und gegebenenfalls eine Rutsche 56 zu einem

- 28 -

1 an der Stirnkante des Behälters 1 angeordneten Abfallbe-
hälter 57 austrägt. Von der Stirninnenwand 21 des Behäl-
ters, Teilen der Seiteninnenwände 19 und 20 und der Quer-
wand 47 wird ein Vorklärbecken 58 begrenzt, das in seinem
5 unteren Bereich trichterförmige Einbauten 59 enthält, in
welche eine sogenannte Mammutpumpe 60 als Schlamm- und
Sandheber hineinreicht. Über eine Zulaufdruckrohrleitung
61 wird das zu klärende Abwasser in die Siebtrommel 54
eingebracht und dort vom Grobstoff gereinigt, wonach es in
10 das Vorklärbecken 58 gelangt.

An der Oberseite des Vorklärbeckens 58 mündet ein Rohr 62,
das durch oder über dem Maschinenhaus 48 in den Belebungs-
bereich 50 führt und dort mündet. Das Rohr 62 weist ein
15 Gefälle von einigen Zentimetern auf.

In das Rohr 62 mündet des weiteren eine in dem unteren Be-
reich des Vorklärbeckens 58 hineinragende Rohrleitung 62,
in die eine Pumpe 63 und ein nicht näher gezeigtes Absperr-
20 ventil eingesetzt sind. Mittels der Pumpe 63 kann das Vor-
klärbecken 58 bis zu dem durch den Pfeil "min" angedeuteten
minimalen Niveau entleert werden.

Das Maschinenhaus 48 ist auf seiner Oberseite mittels einer
25 Wandung geschlossen. In ihm sind ein Schaltschrank 65, ein
Motor 66 und ein Kompressor 67 angebracht, sowie im darge-
stellten Falle auch die Pumpe 63. Der Kompressor 67 saugt,
wie durch den Pfeil L angedeutet, Luft an und komprimiert
diese. Die Druckluft wird anschließend über ein Rohr 68 zu
30 einem zentralen Verteilerrohr 69 geleitet, das auf der Ober-
seite des Behälters an diesem entlangführt. Das zentrale
Verteilerrohr enthält eine Reihe von Anschlüssen 70 und
ist an seinen rückwärtigen Enden abgeschlossen. Aus dem Ver-

35



- 29 -

1 teilerrohr 69 führt an seinem aus der Sicht von Fig. 5
linken Ende eine Druckluftleitung 71 zu einem das untere
Ende der Mammutpumpe 60 bildenden Trichter, der das aus
Luft und Schlamm bestehende Gemisch über eine Leitung 72
5 nach oben pumpt, von wo es in einen Schlammbehälter oder
gegebenenfalls auch in ein Nachklärbecken geleitet wird.

Der Belebungsbereich 50 besteht aus einem Belebungsbecken
73, das von einem Teil der Bodenplatte 2, der Seitenin-
10 nenwandungen 21 und 22 sowie den Querwandungen 49 und 51
begrenzt ist. In der Mitte des Belebungsbeckens 73 führt
eine Anschlußleitung 74 zu einem am Boden des Belebungs-
beckens 73 angebrachten Rohrgerüst 75, dessen Inneres auf
diese Weise mit Druckluft beaufschlagbar ist. Auf der Ober-
15 seite der Rohre des Rohrgerüsts 75 sind Belüftereinheiten,
im dargestellten Falle sogenannte Dombelüfter 76 angebracht,
aus denen die Druckluft in das zu klärende Abwasser hinein-
perlt, so daß dieses dort nach dem sogenannten Belebt-
schlammverfahren biologisch gereinigt wird. Das Belebt-
20 schlammverfahren und dessen Mechanismus sind bekannt, so
daß hierauf nicht näher eingegangen werden muß.

Am Einlauf zu dem Belebungsbecken 73 und am Auslauf des-
selben ist längs der Querwände 49 und 51 je eine Rinne
25 77 bzw. 78 angebracht, die sich zwischen den Seiteninnen-
wandungen 19 und 20 erstrecken. Die Rinnen tragen auf ihrer
dem Belebungsbecken 73 zugekehrten Seite, was im einzelnen
in Fig. 7 gezeigt ist, eine Lochung 79. Hierdurch wird eine
Pufferung des Zulaufs und des Ablaufs zu dem Belebungsbe-
30 ken 73 erreicht, da bei einem plötzlichen Anstieg des Flüs-
sigkeitspegels zunächst ein größerer Durchflußquerschnitt
freigesetzt wird, bevor die Flüssigkeit schließlich über
die Rinnenoberkante strömt. In der Trennwand 51 zwischen
dem Belebungsbecken 73 und dem anschließenden Nachklärbe-

35



- 30 -

1 reich 52 sind im Bereich der Rinne ein oder zwei Durchfluß-
Öffnungen 80 angebracht, die durch ihre Lage und im Zu-
sammenwirken mit der Rinne 78 den Flüssigkeitspegel in
dem Belebungsbecken 73 bestimmen. In die Rinne 77 mündet
5 des weiteren ein Gerinne bzw. ein Rohr 80, welches von
dem Nachklärbereich 52 den dort abgesetzten und abgezoge-
nen Schlamm dem Belebungsbecken 73 zurückführt.

Das aus dem Belebungsbecken über die Rinne 78 und die Öff-
10 nungen 80 ausfließende Abwasser-Schlammgemisch wird mittels
eines Rohrbogens 82 nach unten umgelenkt, wobei es an einer
unter der Oberfläche des Nachklärbeckens mündenden Aus-
trittsöffnung 83 in das Belebungsbecken eintritt.

Nach oben geführte Rohrstutzen 84, welche über dem Flüssig-
15 keitsspiegel enden, ermöglichen einen Austritt von Luft,
die sich bei der Einführung der Flüssigkeit in das Nach-
klärbecken abscheidet.

Der Nachklärbereich 52 besteht aus einem Nachklärbecken
20 85, das von der Stirninnenwandung 22, Teilen der Seiten-
innenwandung 19 und 20 sowie der aus der Sicht von Fig. 5
rechten Wandung der Querwand 51 gebildet ist. Am Boden des
Nachklärbeckens 85 sind schlammtrichterartige Einbauten 86
vorgesehen, auf die im folgenden anhand der Fig. 7 und 8 noch
25 näher eingegangen wird. Schlammheber 87 und 88, die ähnlich
ausgebildet sind wie die Mammutpumpe 60, reichen zwischen
den schlammtrichterartigen Einbauten 86 bis in die Nähe des
Bodens des Nachklärbeckens 85 hinab, um den sich dort ab-
setzenden Schlamm in einen Behälter 99 zu heben, aus dem
30 er in das Rohr 81 und von dort über die Rinne 77 in das
Belebungsbecken 73 gelangt. Der Überschussschlamm kann in
einen nicht näher dargestellten Eindickbehälter oder in
Schlammeintrocknungsbecken abgeführt werden. Das geklärte



1 Wasser tritt an der Stirnseite 17 aus dem Behälter über
die Durchgangsbohrung 28 aus. Der Vorklärbereich 46, der
Abfallbehälter 57 sowie die Siebmaschine 53 sind in einem
Gehäuse 100 aufgenommen. Das Gehäuse 100 enthält, wie näher
5 aus Fig. 6 hervorgeht, eine Lufteintrittsöffnung 101. In
seinem oberen Bereich, benachbart zu der Siebtrommel 57,
mündet des weiteren ein Kanal 102, der durch die Wandung
64 in das Innere des Maschinenhauses 48 führt. Der Kanal
102 führt durch ein Gehäuse 103, das einen Wärmetauscher
104 und einen in der Förderrichtung umkehrbaren Ventilator
105 enthält, und mündet in einem zu dem Maschinenhaus 48 of-
fenen Trichter 106. Das Maschinenhaus enthält des weiteren
eine verschließbare Lüftungsöffnung 107. Ein Verbrennungs-
motor 108 treibt einen Generator 109 an, von dem der Elektro-
15 motor 66 für den Kompressor 67 betätigt wird. Der Wärme-
tauscher 104 ist über Leitungen 110 und 111 an den Kühl-
mittelkreislauf des Motors 108 über ein nicht näher gezeig-
tes Absperrglied wahlweise anschließbar.

20 Bei hohen Außentemperaturen kann es im Bereich der Vorklär-
stufe 46 zu einer Geruchsbelästigung kommen, da die abge-
schiedenen groben Abfallstoffe mit organischen Abfällen be-
haftet sind, welche zu fäulen beginnen. Eine Geruchsbelästi-
gung der Umgebung wird dadurch verhindert, daß man über den
25 Kanal 102 die vom Kompressor verdichtete Luft L ansaugt, wo-
bei die Lüftungsöffnung 107 geschlossen ist. Der Ventilator
105 unterstützt diesen Vorgang.

Im Winterbetrieb besteht dagegen die Gefahr, daß die Vorklär-
30 stufe einfriert, insbesondere im Bereich der Siebmaschine 53.
Durch eine Umkehr der Förderrichtung des Ventilators 105
wird in diesem Falle bewirkt, daß im Maschinenhaus 48 vorge-
wärmte Luft, die in dieses durch die dann geöffnete Luft-

1 eintrittsöffnung 107 einströmt, über den Kanal 102 in
das Gehäuse 100 gelangt, wobei diese Luft durch Einschalten
Wärmetauschers 104 in den Kühlmittelkreislauf des Motors
108 bzw. auch des Kompressors 67 oder des Motors 66
weiter erwärmt wird.

5
Fig. 7 zeigt im einzelnen die schlammitrichterartigen Einbauten 86 eines Nachklärbeckens. Längs der Seiteninnenwandungen 19 und 20 sind hierzu durchlaufende Rutschflächen 112 angebracht, die aus vorgefertigten Teilen bestehen können und von den Seiteninnenwandungen zu dem Boden in einem
10 45° Winkel verlaufen. In der Mitte zwischen den längs bei der Seitenwandung verlaufenden Rutschflächen und parallel zu diesen ist ein Dreiecksprofil 113 eingebracht, dessen schräg verlaufende Rutschflächen den Rutschflächen 112 gegenüberliegen. Mittels weiterer Dreieckprofilelemente 114
15 werden die zwischen den Rutschflächen 112 und dem Dreiecksprofil 113 gebildeten Gräben in Querrichtung unterteilt, so daß einzelne trichterartige Bereiche 115 entstehen, deren Seitenwandung sich zu der Bodenplatte hin verjüngen. An
20 stelle der Dreieckselemente 114 können an den Stirnflächen des Nachklärbeckens entsprechende Halbelemente 116 angebracht sein. Allgemein empfiehlt es sich, die Rutschflächen 112 und auch das Dreiecksprofil 113 durch Einschweißen entsprechender Längsbleche zu erstellen. Die Dreiecksprofilelemente 114 sowie die Halbelemente 116 sind dagegen vorzugsweise
25 vorgefertigte Teile, die einfach auf dem Boden des Nachklärbeckens an die gewünschten Stellen gelegt werden. Sie können aus Betonsteinen bestehen und gegebenenfalls auch aus Transportgründen aus losen Einzelteilen zusammen-
30 fügbar sein.

In die Trichter 115 wird jeweils , wie in Fig. 7 für einen dersel-



- 33 -

- 1 ben angedeutet ist, ein Schlammheber 87 eingesetzt, der
aus einem Rohr 117 mit einem am unteren Ende desselben
angebrachten Trichter 118 besteht, in den eine Druckluft-
leitung 119 mündet. Die Schlammheber, die bei dem in Fig. 7
gezeigten Beispiel paarweise nebeneinander angeordnet sind,
5 werden von der zentralen Druckluftleitung 69 in der vor-
stehend beschriebenen Weise versorgt. Bezüglich Einzel-
heiten wird auf die Fig. 8 und 11 und zugehörigen
Text verwiesen.
- 10 Bei der in Fig. 6 dargestellten Ausführungsform der Nach-
klärbecken, welche dann zur Anwendung kommt, wenn die Länge-
der Nachklärbecken größer ist, als die halbe Innenlänge
eines Behälters, sind die Dreiecksprofile 113 weggelassen.
In ihren Dimensionen vergrößerte Dreiecksprofilelemente
15 120, welche aus zwei Halbstücken 121 zusammengesetzt sein
können, begrenzen hier zusammen mit den Rutschflächen
112 nahezu quadratische Trichterbereiche, deren Kantenlänge
der Innenbreite der Behälter entspricht. In die Mitten je-
des dieser trichterförmigen Bereichen reicht ein Schlamm-
20 heber 86 hinab, der über Anschlußleitungen 122 an das zen-
trale Verteilerrohr 69 für die Druckluft angeschlossen
ist. Über ein gegebenenfalls programmgesteuertes Ventil
123 und die Leitungen 119 wird die Druckluft zu den Trich-
tern 118 hinabgeleitet, welche in den von den Rutschflächen
25 112 und den Dreiecksprofilelementen 120 festgelegten trich-
terförmigen Bereichen hängen. Über die Rohre 117 wird
das Schlammluftgemisch nach oben ausgetragen, wobei es
in trichterförmige oben offene Behälter 124 einfließt in
denen eine Trennung zwischen der Luft und dem Schlamm statt-
30 findet. Die trichterförmigen Behälter 124 münden in das
Rohr 81, welches den Schlamm abführt. Man erkennt aus Fig.
8, wie die Rohre 69 und 81 auf der Oberseite der Behälter



1 verlegt sind. Sie sind hierbei gut zugänglich und gegen-
über Beschädigungen gesichert.

Fig. 9 und 10 zeigen Grundrißansichten des Behälters und
erläutern verschiedene besonders zweckmäßige Möglichkeiten
5 für die Anbringung der Einbauten in diesen, wenn man die
Längen der Belebungsbecken und der Nachklärbecken und die
Längen der Belüfter bzw. Schlammhebereinheiten entsprechend
einem geeigneten Rastermaß wählt. Bei der in Fig. 9 gezeig-
ten Ausführungsform weist das Belebungsbecken BB ein Viel-
10 faches eines Grundrasters von $1/24$ auf, wobei l die Innen-
länge des Behälters ist. Auch die Belüftereinheiten ent-
sprechen diesen Rastern von $1/24$. Diese Rastereinteilung
ermöglicht es bei Verwendung von Fertigelementen für die
Belüftereinheiten den jeweils benötigten Belebungsraum im
15 Rahmen des einzelnen Behälters nahezu beliebig zu wählen,
ohne daß hierbei Sonderanfertigungen benötigt sind. Das
Nachklärbecken NK besteht aus einem Vielfachen eines Grund-
rasters, das $1/12$ beträgt, wenn die Gesamtlänge des Nach-
klärbeckens kleiner ist als $1/2$, da in diesem Falle wie in
20 Fig. 7 bereits gezeigt, jeweils zwei nebeneinander liegende
Schlammheber eingesetzt werden, durch die das relativ kleine
zur Verfügung stehende Beckenvolumen besonders günstig aus-
genutzt wird. Die Aufteilung eines Beckenraums in Be-
lebungsbecken und Nachklärbecken ist in diesem Falle beson-
25 ders einfach, da durch ein Weglassen von einem Raster im
Nachklärbecken, d.h. von zwei nebeneinander stehenden Schlamm-
hebern zwei Reihen von Dombelüftern zusätzlich einbring-
bar sind. In entsprechender Weise läßt sich der Nachklärbe-
reich zu Ungunsten der Belebungsbecken vergrößern, ein-
30 schließlich des Grenzfalles, daß der gesamte Behälter voll-
ständig als Belebungsbecken oder als Nachklärbecken dient.
Auch die Bleche der Rutschflächen 112 bzw. die Dreieckspro-
file können in Stücken, welche dem Rastermaß entsprechen, vor-
gefertigt und gelagert werden.

- 1 Bei der in Fig. 10 gezeigten Ausführungsform ist das Nach-
klärbecken NK größer als die halbe Innenlänge des Behälters
1. Es ist zwar auch hier möglich die in den Fig. 7 und 9
gezeigte Anordnung von Schlammhebern zu verwenden. Aus
Kostengründen empfiehlt sich jedoch die Fig. 10 gezeigte
5 Lösung, bei der die Länge des Nachklärbeckens aus einem Viel-
fachen eines Rasters von $1/6$ besteht und jede Schlammheber-
einheit ebenfalls dieses Rastermaß aufweist. Diese Raster-
einteilung entspricht der Draufsicht auf den Behälter von
Fig. 8. In dem linken Teil des Behälters von Fig. 10 be-
10 findet sich ein Belebungsbecken, dessen Länge ein Viel-
faches von einem anderen Raster ist, das sich für eine
wirksame Belüftung besonders eignet. Dieses Raster beträgt
 $1/20$. Die Belüfteeinheiten sind hier selbstverständlich
im gleichen Rastermaß ausgebildet.
- 15 Fig. 12 zeigt einen schematischen Längsschnitt durch einen
Behälter 125, der vollständig als Belebungsbecken ausgebil-
det ist. Der Behälter ist in seiner Mitte mittels einer
Querwand 126 in zwei Teilbecken 127 und 128 unterteilt, wel-
20 che über eine auf gleicher Höhe wie die Durchgangsbohrungen
28 liegende Durchgangsöffnung 129 miteinander in Verbindung
stehen, so daß das über das Anschlußelement 26 eintretende Ab-
wasser nach Auffüllen des Teilbeckens 127 das Teilbecken
128 füllt und anschließend über die Durchgangsbohrung 28
25 in den Anschlußelement 24 wieder austritt. Ein biegsamer
Schlauch 130 ist an seinen freien Enden mit Anschlußelementen
131 und 132 versehen, welche in die Durchgangsöffnungen 28
bzw. 129 derart einsetzbar sind, daß sie mit diesen dichtend
abschließen. Durch die Verwendung des biegsamen Schlauchs
30 130 gelingt es, wie beispielsweise für das linke Teilbecken
127 der Fig. 12 gezeigt, dieses zu überbrücken, so daß das
in dem Behälter 125 einfließende Abwasser direkt in das
Teilbecken 128 strömt. Das Teilbecken 127 kann daher über

- 36 -

1 ein im Bodenbereich angebrachtes Auslaßventil 133 ent-
leert werden, so daß etwaige notwendig Wartungsarbeiten
an dem Rohrgerüst 75 oder den Belüftern 76 ohne Unterbre-
chung der Anlage vorgenommen werden können. Da auch das
Teilbecken 128 mit einem entsprechenden Auslaßventil 134
5 versehen ist, kann beispielsweise nach einer Reinigung
des Teilbeckens 127, welche von der dort angedeuteten Per-
son 135 beispielshalber vorgenommen wird und der anschlies-
senden Wiederinbetriebnahme dieses Teilbeckens, das Teil-
becken 128 überbrückt, entleert und anschließend ebenfalls
10 gewartet werden kann. Ventile 135 und 136, die in den von
dem zentralen Verteilerrohr 69 für die Druckluft abzweigen-
den Anschlußleitungen 74 vorgesehen sind, ermöglichen bei
der Wartung eine selektive Abschaltung der Druckluftzufuhr
in den Teilbecken.

15 Eine weitere Möglichkeit für eine Wartung an den Belüfter-
einheiten in den Belebungsbecken ist in Fig. 13 dargestellt.
Bei dieser Ausführungsform ist die Anschlußleitung 74, welche
zu dem die Dombelüfter 76 tragenden Rohrgerüst 75 führt, über
20 einen flexiblen Schlauch 137 und gegebenenfalls ein nicht
näher gezeigtes Absperrventil an das zentrale Verteiler-
rohr 69 für die Druckluft angeschlossen. Das Rohrgerüst 75
ist mittels an seinen äußeren Enden angebrachter Verbindungs-
glieder 138 und 139 an die Hubstange 140 bzw. 141 je eines
25 Hubzylinders 142 bzw. 143 befestigt, der über Ventile 144,
145 und strichliert angedeutete Druckluftleitungen 146, 147
betätigbar ist. Die Druckluftleitungen 146 und 147 sind an
an das zentrale Verteilerrohr 69 angeschlossen. Durch eine
Beaufschlagung der Hubzylinder 142 und 143
30 mit Druckluft, . läßt sich das Rohrgerüst 75 bis zu
der Oberfläche der in dem Behälter befindlichen Flüssig-
keit anheben, so daß diese zu Wartungszwecken nicht ausge-
lassen werden muß. Auch die Unterteilung des Belebungsbe-
ckens in zwei Teilbecken kann bei dieser Ausgestaltung ent-
35 fallen.



- 1 Fig. 14 zeigt eine weitere Verwendungsmöglichkeit des
Behälters in dem dieser als Rieselturm 148 eingesetzt
ist. Der Behälter, der an seinem Einsatzort wie aus Fig. 14
ersichtlich aufrecht auf seine Stirnwand 17 gestellt wird,
ist an seiner Oberseite mit einer Platte 149 verschlossen.
5 In seinem Mittelbereich und parallel zu der Bodenplatte
2 ist eine die beiden Seiteninnenwandungen 19 und 20 ver-
bindende Längswand 150 eingebaut. Eine weitere senkrecht
zu dieser verlaufende zwischen der Bodenplatte 2 und der
die Oberseite des Behälters verschließenden Platte 149
10 verlaufende Längswand, die aus Fig. 14 nicht ersichtlich
ist, unterteilt damit die Querschnittsfläche des Behälters
in vier Längskanäle. Die aus der Sicht von Fig. 14 oberen
Enden der Längskanäle enthalten Rieselsiebe 151, welche
in Richtung die Stirnwand 18 des Behälters leicht konvex
15 gekrümmt sind. Das entgegengesetzte, aus der Sicht von
Fig. 14 unteren Ende der Kanäle mündet in einen Raum 152,
dessen Unterseite von einer Trennwand 153 gebildet wird,
die von der Bodenplatte 2 aus der Sicht von Fig. 14 schräg
nach unten in Richtung auf die die Oberseite
20 verschließende Platte 149 verläuft. Die Trennwand bildet
die Decke eines zwischen dieser und der Stirnwand 17 ge-
legenen Maschinenraums 154, der eine Pumpe 155, einen Mo-
tor 156 und einen Kompressor 157 enthält. Die Anschluße-
lemente 23 und 24 können zum Ablaufen von Kondenswasser oder
25 für die Zufuhr von Frischluft in den Maschinenraum verwen-
det sein.

Die Anschlußelemente 25 und 26 an der gegenüberliegenden
Stirnwand 18 sind über Rohrstücke 158, 159 an einen Ver-
30 teiler 160 angeschlossen, der das zu klärende Abwasser auf
die einzelnen Rieselsiebe 151 verteilt. An dem Anschluß-
element 25 ist die Zuführungsleitung für das ungeklärte Ab-



1 wasser angeschlossen, an dem Anschlußelement 26 eine
Rückführungsleitung 161, über die von einer Pumpe 162
die am unteren Ende des Raumes 152 über eine Austritts-
öffnung 163 in der Platte 149 und in ein Rohr 164 aus-
tretende Wasser-Schlammischung, geregelt durch ein in
5 dem Rohr 164 angebrachtes Dreiwegeventil 165, zurückge-
pumpt werden kann. Die Pumpe 162 wird durch Druckluft
betätigt, wozu sie über eine Leitung 166 an dem Kompres-
sor 157 angeschlossen ist. Der Überschußschlamm wird
über das freie Ende 167 des Rohres 164 in ein darunter
10 stehendes Nachklärbecken 168 geleitet.

Der Rieselturm 148 wird im Gegenstrom zu dem Abwasser
von Druckluft durchströmt, welche von dem Kompressor
157 über eine Leitung 169 in den Raum 152 gelangt. Am oberen
15 Ende des Rieselturmes 148 wird die Luft über eine Öffnung
170 abgesaugt und über eine Rohrleitung 171, in die zum Ver-
hindern eines Einfrierens ein Wärmetauscher 172 einsetz-
bar ist, zurück zu dem Kompressor geleitet. Die gesamten
Rohrleitungen, sowie die Ein- und Auslässe in den Behälter,
20 mit Ausnahme der an seiner Stirnseite vorgesehenen, sind
auf der Platte 159 angebracht. Es ist damit besonders ein-
fach möglich einen wahllos aus der laufenden Fertigung
genommenen Behälter als Rieselturm auszurüsten.

25 Die Fig. 15 und 16 zeigen zwei Ansichten von einer wei-
teren Verwendungsmöglichkeit des Behälters als Abwasser-
sammelbecken. Die in den Fig. 15 und 16 dargestellten
Abwassersammelbecken werden vorzugsweise paarweise herge-
stellt, indem die aus Fig. 15 ersichtlichen Einbauten je-
30 weils an beiden Enden eines der üblichen Behälter einge-
bracht werden, das heißt spiegelbildlich zu der durch die
Bezugszeichen S-S in Fig. 15 angedeuteten Mittelebene.



1 Nach Einbringung dieser Einbauten, was im folgenden
für die eine Hälfte näher erläutert wird, erfolgt eine
Trennung der beiden Hälften längs der als Sollbruchstel-
le ausgebildeten Schweißnaht 11, wobei in diesem Falle
auch die Säule 11 weggelassen ist. Man erhält auf diese
5 Weise zwei Abwassersammelbecken, von denen in Fig. 15
und Fig. 16 eines mit dem Bezugszeichen 173 dargestellt
ist. Bei größeren Anlagen, in mehrere Abwassersammel-
becken notwendig sind, wird der Behälter ohne vorher die
Trennung vorzunehmen zu dem Einsatzort wie alle übrigen
10 Behälter der Kläranlage transportiert und erst dort in
die beiden Abwassersammelbecken unterteilt.

Das Abwassersammelbecken 173 enthält eine durchlaufende
Längstrennwand 174, auf deren einen Seite ein Einstiegs-
15 schacht 175 und auf deren anderen Seite das eigentliche
Sammelbecken 176 entsteht.

Die parallel zu den Seitenwandungsplatten 4 und 5 des Be-
hälters verlaufende Längstrennwand 174 enthält an ihrem
20 unteren Ende eine Öffnung 177, durch welche das Ansaug-
rohr 178 einer Pumpe 179 dichtend hindurchreicht, welche
auf der Seitenwand 17 des Behälters befestigt ist. In
die von dem Anschlußelement 24 gebildete Öffnung ist ein
Einsatz 180 eingebracht, der die Öffnung verschließt und
25 am Boden des Sammelbeckens 176 einen sich in Richtung auf
die Stirnwand 17 verjüngenden Schlammtrichter festlegt.
Pumpe und Schlammtrichter können, wie aus Fig. 16 ersicht-
lich, in Form zweier identischer Einheiten vorgesehen sein.
Von der Pumpe 179 führt eine Leitung 181 nach oben zu der
30 Vorklärstufe der Anlage. Mittels einer Überlaufrinne 182
und einer von dieser ausgehenden Überlaufleitung 183 wird
das Maximalniveau des Abwassers in dem Sammelbecken 176
festgelegt.



- 40 -

- 1 Ein wie aus Fig. 15 ersichtlich unterirdisch geführter
Abwasserkanal 184 ist durch die Seitenwandungsplatte 5
hindurchgeführt und mündet in das Sammelbecken 156. In
dem Einstiegsschacht 175 ist des weiteren eine Einstiegs-
leiter 185 angebracht. Die normalerweise offene Oberseite
5 des Behälters ist mit einer Platte 186 verschlossen. Das
Anschlußelement 23 dient als Entwässerung an dem Boden
des Einstiegsschachtes, wobei in diesem ein Rückschlag-
ventil vorgesehen ist, welches verhindert, daß Grund-
wasser in das Innere des Einstiegsschachts strömt. Um ein
10 Anheben des Abwassersammelbeckens 173 durch den Grundwas-
serdruck zu verhindern, ist am Fuße desselben ein Beton-
sockel 187 angebracht, der durch einfaches Umgießen des
in eine Grube 188 gestellten Abwassersammelbeckens mit Be-
ton erstellt werden kann, wobei die Ecksäulen 9 als in
15 den Beton eingebettete Anker dienen. Wenn das Abwassersam-
melbecken 173, wie im linken Bereich von Fig. 15 dargestellt,
ganz ins Erdreich eingebettet ist, kann unter Umständen
der Betonanker 187 entfallen, da sich das seitlich an den
Behälter angrenzende Erdreich 189 mit den an den Seiten-
20 wänden und dem Boden des Behälters rippenartigen vorstehen-
den Säulen 8, 9 und Schwellen 3 verzahnt.

Im folgenden sollen einige Beispiele für Kläranlagen unter-
schiedlicher Dimension angegeben werden, welche mit den vor-
25 stehend erwähnten Behältern und Einbauten baukastenmäßig
zusammensetzbar sind. Diese sind zur Vereinfachung der Dar-
stellung rein schematisch angegeben.

Das in Fig. 17 dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt eine
30 aus drei Behältern 190, 191 und 192 zusammengesetzte kom-
pakte Kläranlagen, wobei bei einer Verwirklichung dersel-
ben eine entsprechende Geometrie erhalten wird, wenn als
Behälter solche mit der halben Einheitslänge d.h. Behälter



1 mit einer Länge von 6,1 m verwendet sind. Der Behälter 190
enthält eine al VK bezeichnete Vorklärstufe, von der das
Abwasser mittels einer Leitung 193 über den als MR bezeichneten
Maschinenraum in ein Belebungsbecken BB1 führt, das
5 an seiner Ausgangsseite über ein Verbindungsstück 40 an
den seitlich neben dem Behälter 190 stehenden Behälter 191
angeschlossen ist, der zwei von einer Wand 194 unterteilte
und mit einem Durchlaß 195 versehene Belebungsbecken BB2
und BB3 enthält. Das Belebungsbecken BB3 ist über ein weiteres
10 Verbindungsstück 40 unter Einhaltung des notwendigen
Gefälles an den neben dem Behälter 191 angebrachten Behälter
192 angeschlossen, der ein Nachklärbecken NK enthält. Der aus diesem
abgesaugte Schlamm kann über eine Rückführungsleitung 195 in das erste
Belebungsbecken BB1 eingespeist werden. Der Überschussschlamm wird in nicht näher
15 gestellter Weise abgeführt.

Fig. 19 zeigt eine Möglichkeit für ein Verteilersystem, mit
Hilfe dessen vier parallel zueinander angeordnete Nachklär-
becken NB1 bis NB4 in beliebiger Weise zur Nachklärung oder
20 Schlamm eindickung einsetzbar sind. Von einem Belebungsbecken
196 fließt das Schlammwassergemisch in einer Leitung
197 zu einem Gerinne oder Rohr 198, von dem zu jedem der
Becken MB1 bis MB4 eine Abzweigleitung 199, 200, 201 und
202 führt. Ventile 203 bis 206 ermöglichen es aus dem Rohr
25 198 jede der Abzweigleitungen 199 bis 202 separat zu beschicken.
Mit in der Zeichnung nicht näher dargestellten Schlammhebern
verbundene Leitungen 207 bis 210 führen aus den Becken NB1 bis NB4
den sich absetzenden Schlamm in ein Verteilerrohr 211, wobei in den
Leitungen 207
30 bis 210 nicht dargestellte Rückschlagventile enthalten sind.
Von dem Verteilerrohr 211 führen Abzweigleitungen 212 bis 215,
in die Ventile 216 bis 219 eingesetzt sind, in die Behälter NB1 bis NB4.
Die Leitungen 212 bis 215 können



- 1 nen vor der Einmündung in die Behälter mit den Lei-
tungen 199 bis 202 zusammengefaßt sein. Das Verteiler-
rohr 211 enthält des weiteren ein Mehrwegeventil 220,
das eine absperrbare Verbindung zu einer Leitung 221 her-
stellt, über die eine Rückführung des Schlammes zu dem Be-
5 lebungsbecken 196 erfolgen kann. Des weiteren ist über
das Ventil 220 eine Verbindung zu einer Leitung 222 her-
stellbar, mittels der der Überschußschlamm in nicht näher
gezeigte Schlammbehälter aus dem System entfernbar ist.
- 10 Das vorstehend beschriebene Verteilersystem macht es mög-
lich alle Becken NB1 bis NB4 als Nachklärbecken zu betrei-
ben, sowie einzelne oder mehrere davon als Eindickraum zu
verwenden, durch entsprechende Betätigung der Ventile 203
bis 206 sowie 216 bis 219 und 220. Es sei beispielsweise
15 angenommen, daß die Becken NB1 und NB2 als Nachklärbecken
betrieben werden. In diesem Falle sind die Ventile 203
und 204 offen, so daß das aus dem Belebungsbecken 196 über
die Leitung 197 kommende Schlammgemisch in diese Behälter
eintritt. Der über die Leitungen 207 und 208 intermittierend
20 abgesaugte Schlamm gelangt sodann über die Leitungen 214
und 215 bei offenen Ventilen 218 und 219 in die Becken NB3
und NB4 in denen eine weitere Schlammeindickung stattfin-
det. Bei diesem Betriebszustand sind die Ventile 216, 217
sowie 205 und 206 geschlossen, wobei ein entstehender Über-
25 schußschlamm entweder abgeführt oder zum Belebungsbecken
zurückgeführt werden kann.
- Da sich die verschiedenen anderen Schaltmöglichkeiten ohne
weiteres ergeben, braucht hierauf nicht im einzelnen einge-
30 gangen werden.

Bei den folgenden in den Fig. 20 bis 24 beschriebenen be-



- 43 -

- 1 vorzugten Ausführungsbeispielen für unterschiedlich kon-
zipierte und ausgelegte Kläranlagen, welche mittels der
vorstehend beschriebenen Behälter und Einbauten im Bau-
kastensystem zusammengestellt sind ist zum vereinfachten
Verständnis in den jeweiligen-Baueinheiten durch die im
5 folgenden wiedergegebene Buchstabenkombination deren Funk-
tion angegeben:

- Vorklärbereich mit Siebmaschine VK, Siebgutbehälter SB
Maschinenraum MR, Belebungsbecken BB, Nachklärbecken NK,
10 Schlammmeindicker SE, Schlamm-trockenbeete ST sowie eine
in Fig. 20 verwendete zusätzliche Chlorierung CL. Mit AZ
ist der Abwasserzulauf, mit AA der Abwasserablauf bezeich-
net. Die Führung des Abwassers und des Schlammes ist je-
weils durch Pfeile wiedergegeben.
- 15 Die in Fig. 20 gezeigte Anlage faßt in einem Behälter die
Vorklärstufe, den Maschinenraum und ein Chlorungsbecken zu-
sammen. Aus der Vorklärung wird das Abwasser durch vier
seitlich nebeneinander angeordnete Behälter hindurchgelei-
20 tet, die jeweils ein Belebungsbecken bilden, wobei benach-
barte Belebungsbecken wie durch die Pfeile angedeutet je-
weils gegensinnig durchlaufen werden. Am Ende des letzten
Belebungsbeckens wird das Wasserschlammgemisch auf zwei
parallel zueinander angebrachte Nachklärbecken verteilt,
25 die sich parallel an die Belebungsbecken anschließen. Das
geklärte Abwasser fließt dann zu dem Abwasserablauf, wobei
es, falls nötig, mittels eines Ventiles 223 durch das Chlorungs-
becken CL geleitet wird. Der sich in den Nachklärbecken ab-
setzende Schlamm wird auf zwei stirnseitig einander gegen-
30 überstehende Schlammmeindicker verteilt, die senkrecht zu
den Belebungs- und Nachklärbecken seitlich neben diesen angeord-
net sind. Der hierin verdickte Schlamm wird auf vier Schlamm-
trockenbeete verteilt, in denen er austrocknen kann. Das



- 1 in den Schlammeindicken anfallende Abwasser wird eben-
falls in Richtung auf den Abwasserablauf geleitet. Durch
das blockweise Zusammenfassen der vier Belebungsbecken und
der beiden Nachklärbecken und die stirnseitig zu dieser
Behältergruppe angeordneten Schlammeindicker bzw. den die
5 Vorklärung, den Maschinenraum und die Nachklärung enthal-
tenden Behälter, erhält man eine raumsparende und kompakte
Kläranlage mit kurzen und übersichtlichen Rohrleitungen.

- Die in Fig. 21 dargestellte Kläranlage enthält drei parallel
10 zueinander über ein Verteilersystem 224 mit dem vorgeklärten
Abwasser beschickte Gruppen von je drei parallel zueinan-
der angeordneten und in Reihe durchflossenen Belebungsbecken,
wobei diese drei Gruppen seitlich nebeneinander stehend ange-
ordnet sind. Das hieraus abgezogene Schlammwassergemisch
15 wird in einem Gerinne 224 homogenisiert und fließt von dort
in zwei parallel zueinander betriebene Nachklärbecken, wo-
bei der von ihnen mittels Schlammhebern abgesaugte Schlamm
zwei parallel zueinander angeordneten Eindickbecken zuge-
führt wird, die mit ihren Stirnseiten den Nachklärbecken
20 gegenüber stehen, so daß je ein Nachklärbecken und ein Ein-
dickbecken ein Paar bildet. Der in den Eindickbecken weiter
eingedickte Schlamm wird anschließend in vier Schlamm trocken-
beete verteilt und dort eingetrocknet. Die Nachklärbecken
und Eindickbecken sind stirnseitig zu den Gruppen der Be-
25 lebungsbecken derart angeordnet, daß von der Gesamtanord-
nung der Belebungsbecken, Nachklärbecken und Eindickbecken
eine etwa quadratische Fläche belegt ist. Auch hier
ergeben sich einfache Rohrführungen und eine übersichtliche
Gesamtanlage.

30

Fig. 22 zeigt eine kleinere Anlage die aus vier seitlich
nebeneinander angeordneten Behältern besteht, wobei in die-
sem Falle der den Maschinenraum und die Vorklärstufe ent-



1 haltende Behälter ein als Schlammeindicker verwendetes
Nachklärbecken enthält. Das von der Vorklärstufe aus-
tretende Abwasser durchfließt nacheinander zwei seitlich
nebeneinander angeordnete, jeweils einen Behälter ausfül-
lende Belebungsbecken, um sodann in ein Nachklärbecken
5 einzutreten, das parallel zu dem letzten Belebungsbe-
cken angeordnet ist. Der dort entstehende Schlamm wird
in das Schlammeindickbecken in dem ersten Behälter zu-
rückgeführt und nach weiterer Verdickung in Schlamm-
trockenbeete ST geleitet.

10

Die in Fig. 23 dargestellte Anlage ist ähnlich wie die
Anlage von Fig. 22, zumindest was den Aufbau des ersten
die Vorklärstufe und den Maschinenraum enthaltenden Be-
hälter betrifft, da dieser ebenfalls ein Nachklärbecken
15 enthält, das in diesem Fall auch als solches verwendet
wird. Das aus der Vorklärstufe austretende Abwasser durch-
läuft einen parallel zu dem ersten Behälter angeordneten
Behälter der ein Belebungsbecken bildet, sowie einen an-
schließend senkrecht an dessen Stirnfläche angeordneten
20 kleineren Behälter, der ebenfalls ein Belebungsbecken
bildet um anschließend in das Nachklärbecken im ersten
Behälter einzutreten. Der dort gebildete Schlamm wird
dem ersten Belebungsbecken zugeführt, oder über ein Ven-
til 26 in einen Schlammbehälter ST eingebracht, der in
25 gleicher Weise wie die anderen Behälter ausgebildet ist,
jedoch keine Einbauten enthält.

Fig. 24 zeigt schließlich eine Großanlage bei der ein
Behälter allein den Maschinenraum aufnimmt von dem, wie
30 durch die Strichpunktierung angedeutet, zentrale Vertei-
lerrohre für die Druckluft zu drei kaskadenartig hinter-
einander geschaltete Behältergruppen führen. Mit Ausnahme
einer in einem eigenen Behälter angebrachten Vorklärstufe



1 welche stirnseitig und quer vor den Behältergruppen ange-
ordnet ist, sind sämtliche Behälter in sämtlichen Behäl-
tergruppen parallel zueinander ausgerichtet. Das Abwasser
durchfließt zunächst zwölf Belebungsbecken, von denen je-
sechs Seite an Seite liegend zu einer Gruppe zusammenge-
5 faßt sind, wobei diese beiden Gruppen im Abstand neben-
einander angeordnet sind. An die einzelnen Belebungs-
becken dieser Gruppe, die parallel zueinander durchfloßen
werden, schließen sich stirnseitig weitere zwölf Belebungs-
becken an, die ebenfalls zu zwei Sechsergruppen zusammenge-
10 faßt sind. Die vier je aus sechs Belebungsbecken bestehen-
den Gruppen können auch so aneinandergeschoben werden, daß
sich die in Reihe durchfloßenen Becken mit ihren Stirnsei-
ten unmittelbar gegenüberstehen und daß die parallel zu-
einander fließenden Becken jeweils Seite an Seite liegen.
15 Das aus der zweiten Gruppe der Belebungsbecken bildenden
Behälter austretende Schlammwassergemisch wird über ein
Verteilersystem 227 auf eine Gruppe von acht Seite an Sei-
te stehender Nachklärbecken verteilt, deren Schlamm, soweit
er nicht in die Belebungsbecken oder nach außen abgeführt
20 wird, anschließend durch ein Verteilersystem 228 in acht
Seite an Seite angeordnete Eindickbecken gelangt. Die Ver-
teilersysteme 227 und 228 können, wie durch die Punktierung
angedeutet, derart gestältert sein, daß die Nachklärbecken
und Eindickbecken vertauscht sind. Es ist auch möglich
25 sie derart zu gestalten, wie dies beispielshalber für
vier Becken in Fig. 19 dargestellt ist.

Es versteht sich, daß bei den vorstehenden schematischen
Ausführungsbeispielen nur die wichtigsten Einzelheiten
30 gezeigt sind, und daß beispielsweise aus Übersichtsgründen
in vielen Fällen die Druckluftleitungen bzw. die Schlamm-
rückführung zu den Belebungsbecken weggelassen sind.



- 47 -

1 Aufgrund der geeigneten Dimensionierung der Becken und
deren Querschnittsform sowie der verwendeten Einbauten
wird eine hervorragende Klärwirkung erzielt, die es prin-
zipiell möglich macht, die Anlagen deutlich kleiner zu
dimensionieren, als dies beispielsweise durch die deutschen
5 Vorschriften festgelegt ist. Dies gilt besonders dann,
wenn das Abwasser vor der Einleitung in die Anlage in
einem Abwassersammelbecken zusammengeführt ist, so daß
von dort eine nahezu konstante Einspeisung derselben in
die Anlage erfolgen kann.

10

15

20

25

30



- 48 -

15

Patentansprüche

1. Kläranlage mit einer Vorklärstufe zur mechanischen
Reinigung des Abwassers, einer Belebungsstufe mit zumin-
20 dest einem Belebungsbecken und mit zumindest einer Nach-
klärstufe, welche zumindest ein Nachklärbecken enthält,
sowie mit einer Druckluftquelle zur Versorgung der Bele-
bungsstufe mit Druckluft,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
— 25 dass ein Boden (2), Seiteninnenwandungen (19,20) und
Stirnninnenwandungen (17,18) und/oder quer die Seiteninnen-
wandungen verbindende Trennwandungen (51) zumindest eines
quaderförmigen, eigensteifen und frei aufstellbaren Be-
hälters (1) die Belebungsbecken (BB) und die Nachklär-
30



- 49. -

1 becken (NB) bilden, und dass in den Stirnwänden (19,20)
und in den Trennwänden (51) Durchgangsöffnungen (28,80)
vorgesehen sind, durch welche das die Behälter in Längs-
richtung durchfliessende Abwasser in die Belebungsbecken
5 (BB), von diesen in die Nachklärbecken (NB) und aus diesen
gelangt.

2. Kläranlage nach Anspruch 1,
10 dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter (1) oben offen
ist, der Boden (2) die Seiteninnenwandungen (19,20), die
Stirninne wandungen (21,22) und/oder die Trennwandungen
(51) ebensind, und dass sämtliche Becken und Behälter über
ihre gesamte Länge die gleiche rechteckförmige Querschnitts-
15 dimension aufweisen.

3. Kläranlage nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass alle Behälter (1) die gleiche
20 Einheitslänge oder ein Teil der Behälter die Einheitslänge
und ein anderer Teil die halbe Einheitslänge aufweisen.

4. Kläranlage nach Anspruch 3,
25 dadurch gekennzeichnet, dass die Länge der Belebungsbecken
(88) und/oder der Nachklärbecken jeweils ein Vielfaches
eines Grund-Rasters ist, dessen Länge durch die Beziehung
 l/n wiedergegeben ist, wobei l die Innenlänge des Behälters
und n eine ganze Zahl zwischen 5 und 30 ist.
30

5. Kläranlage nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass das Grund-Raster für die Nach-
klärbecken etwa doppelt so gross ist wie das Grund-Raster
35



- 50 -

- 1 der Belebungsbecken bzw. etwa viermal so gross wie das
Grund-Raster derselben, wenn die Länge des Nachklärbeckens
grösser ist als die halbe Innenlänge des Behälters.
- 5
6. Kläranlage nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet, dass das Grund-Raster für die Be-
lebungsbecken $1/20$ und das Grund-Raster für die Nachklär-
becken $1/12$ beträgt, wenn die Länge der Nachklärbecken
10 kleiner ist als $1/2$, bzw. $1/6$, wenn die Länge der Nach-
klärbecken grösser ist als $1/2$.
- 15
7. Kläranlage nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet, dass das Grund-Raster für die Be-
lebungsbecken $1/24$ und das Raster für die Nachklärbecken
 $1/12$ beträgt, wenn die Länge der Nachklärbecken kleiner ist
als $1/2$, bzw. $1/6$, wenn die Länge der Nachklärbecken grösser
ist als $1/2$.
- 20
8. Kläranlage nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter (1) eine Innen-
länge von 12 m aufweist.
- 25
9. Kläranlage nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Belebungsbecken (BB) über
ihre gesamte Grundfläche verteilte Belüftungseinheiten ent-
halten, die über dem Boden angeordnet sind und aus einheit-
lichen Einzelbelüftern (76) bestehen.
- 30

35



1 10. Kläranlage nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass die Belüftereinheiten (76) be-
züglich ihrer Längserstreckung und/oder ihrer Quererstrek-
kung dem jeweiligen Grund-Rastermass entsprechen.

5

11. Kläranlage nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der in der Vorklärstufe (VK),
dem Nachklärbecken (NK) und gegebenenfalls nachgeschalte-
ten Eindickbecken (SE) anfallende Schlamm mittels druck-
luftbetätigter Schlammheber (87) absaugbar ist.

10

12. Kläranlage nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass die Nachklärbecken (NK)
Rutschflächen (112) längs der Seitenwände (19,20) enthal-
ten, welche von diesen schräg zu dem Boden verlaufen, vor-
zugsweise in einem Winkel von 45°.

20

13. Kläranlage nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, dass insbesondere bei Nachklärbek-
ken (NB) mit einer Länge, die kleiner ist als die halbe
Innenlänge 1/2 des Behälters (1), in der Mitte zwischen den
Rutschflächen (112) auf dem Boden (2) des Behälters (1) ein
durchlaufendes Dreiecksprofil (113) angebracht ist, das den
beiden Seitenwänden (19,20) zugekehrte weitere Rutsch-
flächen bildet.

25

30

14. Kläranlage nach Anspruch 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet, dass zwischen einander zugekehrten
Rutschflächen vorzugsweise im Abstand des Grund-Rasters der

35



- 1 Nachklärbecken weitere Dreiecksprofilelemente (114) ange-
bracht sind, die senkrecht zu den Seitenwänden (19,20) ver-
laufen.
- 5
15. Kläranlage nach einem der Ansprüche 12 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil der Rutsch-
flächen von vorgefertigten eigenschweren, vorzugsweise aus
Beton bestehenden Bauteilen gebildet sind, welche lose auf
10 dem Boden des Behälters stehen.
- 15 16. Kläranlage nach einem der Ansprüche 10 bis 15,
dadurch gekennzeichnet, dass die Nachklärbecken derart über
ihre gesamte Grundfläche verteilte einheitliche Schlammhe-
ber enthalten, dass je ein Schlammheber zu jedem rundum von
Rutschflächen begrenzten Bodenbereich hinabreicht. (Fig.7,8)
- 20 17. Kläranlage nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass in ihr der gesamte Transport
des die Anlage durchlaufenden Abwassers und der aus diesem
entstehenden flüssigen Produkte ausschliesslich mittels
Druckluft und/oder eines vorgegebenen Gefälles erfolgt.
- 25
- 30 18. Kläranlage nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Durchgangsöffnungen (28,80),
welche die Stirnwandungen und/oder die Trennwandungen durch-
setzen, und/oder die Behälter (1) so angeordnet sind, dass
zwischen in Durchlaufrichtung aufeinanderfolgenden Becken
ein Gefälle entsteht, das 2 bis 7 cm, vorzugsweise etwa
5 cm, beträgt.
- 35

- 53. -

- 1 19. Kläranlage nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest einen Auslass-
öffnung (80) der Belebungsbecken (BB) ein Auslaufregler
(78) vorgeschaltet ist, der bei einem stossweisen Anstieg
5 der Abwasserzufuhr zum Belebungsbecken eine Pufferwirkung
ausübt und verhindert, dass das Abwasser ungeklärt zum
Nachklärbecken (NB) strömt.
- 10 20. Kläranlage nach Anspruch 19,
dadurch gekennzeichnet, dass als Auslaufregler eine zur Aus-
lauföffnung führende Rinne (78) dient, die seitlich mit
einer Lochung (79) versehen ist, wobei die von der Lochung
eingenommene Gesamtfläche und/oder die Lage der Auslass-
15 Öffnung derart bemessen sind, dass bei normalen Durchsatz
von Abwasser der Flüssigkeitsspiegel im Belebungsbecken (BB)
unter der Kante der Rinne (78) verbleibt.
- 20 21. Kläranlage nach Anspruch 20,
dadurch gekennzeichnet, dass die Rinne (78) längs zu der
Stirnwand (15,16) bzw. der Trennwandung verläuft, welche
das Belebungsbecken ausgangsseitig abschliesst.
- 25 22. Kläranlage nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die zu einem Nachklärbecken
(NB) führende Auslauföffnung (80) zu einem in dem Nachklär-
becken (NB) angeordneten Rohr (82) führt, dessen Oberseite
30 (84) über den Flüssigkeitspiegel des Nachklärbeckens hinauf-
reicht und dessen unteres Ende (83) unterhalb des Flüssig-
keitsspiegels in dem Nachklärbecken, jedoch oberhalb der An-
saugöffnung benachbarter Saugheber (87) mündet.



1 23. Kläranlage nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Belebungsstufe zumindest
zwei Belebungsbecken (BB) und die Nachklärstufe zumindest
zwei Nachklärbecken (NB) enthält, die in Reihe durchflossen
5 sind, und dass Mittel (130) vorgesehen sind, über welche
die Einlass-(28) und Auslassöffnung (129) jedes Belebungs-
beckens (BB) und/oder Nachklärbeckens (NB) kurzschliess-
bar sind. (Fig.12)

10

24. Kläranlage nach Anspruch 23,
gekennzeichnet durch einen biegsamen, an die Einlass-(28)
bzw. Auslassöffnungen (129) mit seinen freien Enden ankop-
pelbaren Schlauch (130) zum Kurzschliessen der Belebungs-
15 becken und/oder Nachklärbecken.

25. Kläranlage nach einem der Ansprüche 9 bis 24,
dadurch gekennzeichnet, dass die Belüftungseinheiten (76)
20 jedes Belebungsbeckens auf der Oberseite eines zentral mit
Druckluft versorgten Rohrgerüsts (75) angebracht sind, das
auf dem Boden des Belebungsbeckens vorzugsweise über Ab-
standshalter aufliegt. --

25

26. Kläranlage nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass auf den Behältern (1), vorzugs-
weise parallel zu deren Längsachse, die Rohre (69) einer
zentralen Druckluftversorgung (67) verlaufen, an die Ab-
30 zweigleitungen (74,122) zu den einzelnen Verbrauchern
(76,87) anschliessbar sind.

35



- 55 -

1 27. Kläranlage nach Anspruch 26,
dadurch gekennzeichnet, dass der Anschluss der zu den Be-
lüftungseinheiten und/oder den Schlammhebern führenden Ab-
zweigungen über einen biegsamen Schlauch (137) erfolgt.

5

28. Kläranlage nach Anspruch 27,
gekennzeichnet durch pneumatisch betätigbare Hubeinrich-
tungen (142,143) für die Gesamtheit der mittels je eines
10 Rohrgerüsts (75) zusammengefassten Belüftungseinheiten
(76) und/oder für einzelne Schlammheber (78).

29. Kläranlage nach einem der vorstehenden Ansprüche
15 mit einer Schlammrückführung (81) von den Nachklärbecken
(NB) und/oder Eindickbecken (SE) zu den Belebungsbecken (BB),
dadurch gekennzeichnet, dass die Schlammrückführung in
Rohren (81) oder offenen Gerinnen erfolgt, welche auf die
Oberseite der Behälter (1) aufgelegt sind.

20

30. Kläranlage nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Durchgangsöffnungen (28)
in den Stirnflächen (17,18) aller Behälter (1) identisch be-
25 legen und ausgebildet sind und Anschlusselemente (36) für
Schlauch- bzw. Rohrverbindungen (33,40) tragen.

31. Kläranlage nach Anspruch 30,
30 gekennzeichnet durch mit den Durchgangsbohrungen fluchten-
de, über die Stirnwandungen vorstehende Rohrstutzen (27),
die an ihren freien Enden mit Flanschen (36) versehen sind.

35



1 32. Kläranlage nach Anspruch 30 oder 31,
gekennzeichnet durch Verbindungsstücke (33) mit parallel zu-
einander verlaufenden Anschlüssen (35,36) und einem an
diese angeschlossenen schräg verlaufenden Verbindungsrohr
5 (34a).

33. Kläranlage nach Anspruch 30 oder 31,
gekennzeichnet durch U-förmige Verbindungsrohre (40) mit pa-
10 rallel zueinander und in der gleichen Ebene belegenen An-
schlüssen (41,42), wobei die Mittelabstände der An-
schlüssen einen Abstand voneinander aufweisen, der bei
Seite an Seite direkt aneinander angrenzend aufgestellten
Behältern (1) dem Mittenabstand zweier Durchgangsöffnungen
15 (28) in den seitlich nebeneinander liegenden Stirnflächen
(17,18) benachbarter Behälter (1) entspricht.

34. Kläranlage nach Anspruch 33,
20 dadurch gekennzeichnet, dass die U-förmigen Verbindungsroh-
re (40) mit Endflanschen (41,42) versehen sind, welche
kreisbogenförmig um ihre Austrittsöffnungen verlaufende
Schlitze (45) zur Aufnahme von Befestigungsschrauben ent-
halten.

25

35. Kläranlage nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass eine Mehrzahl von Behältern
mit gleichen Aussenabmessungen Seite an Seite aneinan-
30 der angrenzend zu einer Behältergruppe zusammengesetzt ist,
von denen zumindest einer ein Belebungsbecken bildet und zu-
mindest einer ein Nachklärbecken enthält, das mit einer
Seite an eine Stirnwandung des Behälters angrenzt. (Fig.23)

35



- 57 -

- 1 36. Kläranlage nach Anspruch 35,
dadurch gekennzeichnet, dass die Behälter (1) über die in
den Stirnwandungen (17,18) gelegenen Durchgangsöffnungen
(28) ausserhalb der Behälter derart miteinander verbunden
5 sind, dass sie einen Strömungsweg festlegen, bei dem sie
nacheinander und bezüglich benachbarter Behälter gegenläu-
fig durchflossen sind. (Fig.20)
- 10 37. Kläranlage nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass hinter einer ersten Behälter-
gruppe mit einer Mehrzahl seitlich nebeneinander angeord-
neter Behälter gleicher Aussenabmessung zumindest ein weite-
rer Behälter oder eine weitere Behältergruppe mit seitlich
15 und/oder stirnseitig aneinander angrenzenden Behältern an-
gebracht sind. (Fig.23, Fig.24)
38. Kläranlage nach Anspruch 37,
20 dadurch gekennzeichnet, dass die Behälter der weiteren Be-
hältergruppe mit ihren Seitenwandungen parallel zu den Be-
hältern der ersten Behältergruppe angeordnet sind. (Fig.24)
- 25 39. Kläranlage nach Anspruch 37,
dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine weitere Be-
hälter bzw. die Behälter der zumindest einen weiteren Be-
hältergruppe senkrecht zu den Behältern der ersten Behäl-
tergruppe angeordnet sind. (Fig.23, Fig.21)

30

35



1 40. Kläranlage nach einem der Ansprüche 37 bis 39,
dadurch gekennzeichnet, dass die Behälter in der ersten
Behältergruppe ausschliesslich Belebungsbecken sind.
(Fig.24)

5

41. Kläranlage nach einem der Ansprüche 37 bis 40,
dadurch gekennzeichnet, dass die Behälter in der letzten
Behältergruppe ausschliesslich Nachklärbecken sind.

10

42. Kläranlage nach Anspruch 41,
dadurch gekennzeichnet, dass die letzte Behältergruppe Paa-
re von Behältern enthält, die sich stirnseitig im Ab-
stand gegenüberstehen, wobei der eine Behälter jedes Paa-
res als Nachklärbecken (NB), der andere als Schlammrein-
dicker (SE) eingesetzt ist. (Fig.21)

15

20 43. Kläranlage nach einem der Ansprüche 35 bis 42,
dadurch gekennzeichnet, dass alle Behälter, welche Bele-
bungsbecken (BB) bilden, durch zumindest eine quer zu den
Seitenwandungen verlaufende Trennwandung (126) unterteilt
sind, welche zumindest eine Durchgangsöffnung (129) enthält,
25 die mit ihrem unteren Bereich in den Flüssigkeitspegel der
beiden Teilbecken eintaucht.

30 44. Kläranlage nach einem der Ansprüche 35 bis 43,
dadurch gekennzeichnet, dass in den Behältergruppen dieje-
nigen Behälter, welche in der Belebungsstufe und/oder der
Nachklärstufe zueinander parallele Strömungswege festlegen,
am Einlass- und/oder Auslass mit einer Verteilervorrich-

35



1 tung versehen sind, welche eine Vermischung der in die ent-
sprechenden Becken gleicher Betriebsart einströmenden bzw.
aus diesen austretenden Flüssigkeiten bewirkt. (Fig.21)

5 45. Kläranlage nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass bei Anlagen, die aus mehreren
jeweils einen Behälter ausfüllenden Belebungsbecken und/
oder Nachklärbecken bestehen, die Belebungsbecken und/oder
10 die Nachklärbecken über Verteilersysteme an den Abwasser-
zulauf bzw. den Zulauf des durch die Belebungsbecken biolo-
gisch gereinigten Abwassers angeschlossen sind, welche es
ermöglichen, alle Belebungsbecken und/oder Nachklärbecken
oder Teilgruppen derselben wahlweise seriell oder parallel
15 zueinander zu betreiben. (Fig.19)

46. Kläranlage nach Anspruch 45,
dadurch gekennzeichnet, dass als Verteilersystem doppelte
20 Gerinne (198,211) vor den Belebungsbecken bzw. vor den Nach-
klärbecken vorgesehen sind, welche von Steuersystemen frei-
setzbare Abzweigungen enthalten.

25 47. Kläranlage nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass einer der Behälter (1) als Vor-
klärstufe (46) zumindest ein Absetzbecken (58) mit einem
druckluftbetätigten Schlammheber (60) enthält sowie einen
Maschinenraum (48) mit Vorrichtungen (67) zur Drucklufter-
30 zeugung, wobei der Behälter im Bereich des Maschinenraums mit
einer Abdeckung (64) versehen ist.



- 60 -

- 1 48. Kläranlage nach Anspruch 47,
dadurch gekennzeichnet, dass die Vorklärstufe (46) an einem
Ende des Behälters (1) vorgesehen ist und dass auf den Be-
hälter eine Siebvorrichtung (53) aufgesetzt ist, mittels
5 der aus dem zugeführten Abwasser grobe Abfallstoffe ent-
fernbar sind.
- 10 49. Kläranlage nach Anspruch 48,
dadurch gekennzeichnet, dass über der Vorklärstufe (46) ein-
schliesslich der Siebvorrichtung (53) und eines Aufnahmebe-
hälters (57) für die ausgesonderten groben Abfälle ein Ge-
häuse (100) aufgesetzt ist, dessen Inneres mit dem Maschi-
nenraum (48) derart in Verbindung steht, dass die vom Kom-
pressor (67) für die Druckluftherzeugung angesaugte Luft aus
15 dem Gehäuse (100) gezogen wird.
- 20 50. Kläranlage nach Anspruch 49,
dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (100) und der Ma-
schinenraum (48) über einen Kanal (102) verbunden sind, in
den ein Ventilator (105) mit umkehrbarer Förderrichtung ein-
gebaut ist, und dass eine abschaltbare direkte Luftzufuhr
(107) zu dem Maschinenraum (48) besteht.
25
- 30 51. Kläranlage nach Anspruch 50,
dadurch gekennzeichnet, dass der Motor (66, 108) für den
Antrieb des Kompressors (67) und/oder der Kompressor (67)
in einen Kreislauf eines Wärmeübertragungsmediums einschalt-
bar sind, der zu einem im Bereich des Kanals angebrachten
Wärmetauscher (104) führt.



- 61 -

1 52. Kläranlage nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass einer der Behälter (1) auf sei-
ner Oberseite geschlossen und als Rieselturm (148) ausge-
bildet ist, der im Gegenstrom von Abwasser und Druckluft be-
5 aufschlagbar ist. (Fig.14)

53. Kläranlage nach Anspruch 52,
dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter (1) im Mittelbe-
10 reich parallel zu seinem Boden (2) und/oder den Seitenwan-
dungen (4,5) verlaufende Längswände (150) enthält, an deren
einem Ende Rieselsiebe (151) angeordnet sind, wobei im Ab-
stand von ihren entgegengesetzten Enden von dem Boden (2)
schräg in Richtung auf die benachbarte Stirnfläche zur Ober-
15 seite (149) eine Trennwand (153) verläuft, welche die Riesel-
strecke gegen ein jenseits der Trennwand gelegenes Maschinen-
haus (154) abgrenzt, das Pumpen (155) und/oder Mittel (157)
zur Druckluftherzeugung enthält.

20 54. Kläranlage nach Anspruch 52 oder 53,
dadurch gekennzeichnet, dass die Austrittsöffnung (163) für
das vorgeklärte Abwasser; zumindest eine Zuführungsöffnung
für die Druckluft und zumindest eine Absaugöffnung für die
25 Druckluft in der Oberseite (149) des Behälters angebracht
sind, und/oder dass Leitungen für die Zufuhr des Abwassers
und/oder die Rückführung (161) des vorgeklärten Abwassers
und/oder die Rückführung (171) der durch die Rieselstrecke
gedrückten Luft auf der Oberseite (149) des Behälters mon-
30 tiert sind.



1 55. Kläranlage nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass einer der Behälter (1) mit einer
durchgehenden Längstrennwand (174) versehen ist, an deren
einer Seite benachbart zu den Stirnflächen (17,18) des Be-
5 hälters zumindest eine Pumpe (179) angebracht ist, deren
Saugende (178) durch die Längstrennwand (174) hindurchreicht
und deren Druckende an eine Leitung (181) angeschlossen ist,
die längs der Längstrennwand (174) entlangführt, dass die
Oberseite (186) des Behälters verschlossen ist, und dass
10 der Behälter eine im wesentlichen parallel zu den Stirnwan-
dungen verlaufende Sollbruchstelle enthält, längs derer
er in zwei zueinander spiegelbildliche Abwassersammelbecken
(173) unterteilbar ist.

15 56. Kläranlage nach Anspruch 55,
dadurch gekennzeichnet, dass die in den Stirnseiten (17,18)
des Behälters auf der den Pumpen (179) abgekehrten Seite der
Längstrennwand (174) belegene Durchgangsöffnung (24) mit-
20 tels eines Einsatzes (180) verschlossen ist, der zumindest
einen sich in Richtung auf die Stirnwand verzweigenden
Schlammtrichter festlegt.

25 57. Kläranlage nach Anspruch 55 oder 56,
dadurch gekennzeichnet, dass auf der den Pumpen (179) zuge-
kehrten Seite der Längstrennwand (174) längs des Behälters,
vorzugsweise an der seine Oberseite verschliessenden Wandung,
eine Einstiegsleiter (185) angebracht ist.

30

58. Kläranlage nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter (1) eine ebene

35



- 1 rechteckförmige Bodenplatte (2) enthält, längs deren Ränder senkrecht von der Bodenplatte (2) abstehende Säulen (8,9,10) befestigt sind, und dass an den nach innen ragenden Seiten der Säulen senkrecht zur Bodenplatte (2) verlaufende Seitenwandungsplatten (4,5) und Stirnwandungsplatten (6,7) befestigt sind.

59. Kläranlage nach Anspruch 58,
10 dadurch gekennzeichnet, dass die Säulen (8,9,10) einen rechteckförmigen Querschnitt aufweisen und mit ihren Aussenseiten mit der Aussenkante der Bodenplatte (2) fluchten.

- 15 60. Kläranlage nach Anspruch 58 oder 59, dadurch gekennzeichnet, dass an den Ecken des Behälters (1) die Säulen (9) die dort aneinander angrenzenden Wandungsbereiche kastenförmig umfassen.

- 20 61. Kläranlage nach einem der Ansprüche 58 bis 60, dadurch gekennzeichnet, dass die Säulen (8,9,10) unter dem oberen Rand (12) der Seiten- und Stirnwandungsplatten enden, und dass eine längs des oberen Randes (12) befestigte, sich
25 auf der Oberseite der Säulen (8,9,10) abstützende und bündig mit dem Rand der abschliessenden Verstärkung (13) um den Behälter (1) herumgeführt ist.

- 30 62. Kläranlage nach Anspruch 61, dadurch gekennzeichnet, dass die Aussenseiten der Verstärkung (13) mit den Aussenseiten der Säulen (8,9,10) fluchten.

- 64 -

63. Kläranlage nach einem der Ansprüche 58 bis 62, dadurch gekennzeichnet, daß unter der Bodenplatte (2) parallel zu den Stirnwänden (17, 18) des Behälters (1) verlaufende Schwellen (3) vorgesehen sind.
64. Kläranlage nach einem der Ansprüche 58 bis 63, dadurch gekennzeichnet, daß je eine Schwelle (3) längs der stirnseitigen Kanten der Bodenplatte (2) angebracht ist, und daß die weiteren Schwellen (3) in äquidistanten Abständen hiervon über den Boden des Behälters verteilt sind.
65. Kläranlage nach Anspruch 63 oder 64, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der längs der Seitenwandungen des Behälters vorgesehenen Säulen (8, 9) größer ist, vorzugsweise doppelt so groß wie die Zahl der Schwellen (3).
66. Kläranlage nach einem der Ansprüche 63 bis 65, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwellen (3) im wesentlichen zwischen benachbarten Säulen (8) der Seitenwandung (15, 16) angeordnet sind.
67. Kläranlage nach einem der Ansprüche 58 bis 66, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwellen (3), die Säulen (8, 10) und die Verstärkungen (13) aus U-förmig abgebogenen Blechprofilen und die kastenförmigen Säulen (9) aus dreimal um 90° abgebogenen Blechprofilen bestehen, welche jeweils mit ihrer offenen Seite dem Behälterinneren zugekehrt sind.
68. Kläranlage nach einem der Ansprüche 58 bis 67, gekennzeichnet durch die offene Oberseite des Behälters (1) in Abständen verbindende Zuganker (14).



- 65 -

69. Kläranlage nach einem der Ansprüche 58 bis 68, dadurch gekennzeichnet, daß an den Stirnwandungen des Behälters (1) zwischen der kastenförmigen Säule (9) und der benachbarten Säule (8) je eine der Durchgangsöffnungen (28) angebracht ist, und daß von diesen Rohrstützen (27) vorstehen, die an ihren freien Enden mit Flanschen (30) versehen sind, welche mit den Aussenflächen der Säulen (8, 9) fluchten.

70. Kläranlage nach einem der Ansprüche 58 bis 69, dadurch gekennzeichnet, daß die Bodenplatte (2), die Seitenwandungsplatten (4, 5), die Stirnwandungsplatten (6, 7), die Säulen (8, 9, 10), die oben umlaufende Verstärkung (13) und die Schwellen (3) aus dem gleichen Material bestehen.

71. Kläranlage nach Anspruch 70, dadurch gekennzeichnet, daß als Material Stahlblech, vorzugsweise in einer Dicke von 5mm, verwendet ist.

72. Kläranlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Behälter (1) innen und außen sandgestrahlt und/oder mit einer Epoxydharzschicht überzogen sind.

73. Kläranlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Behälter in ihren Außenabmessungen der DIN 15190 entsprechen.



1/19

Fig. 1b

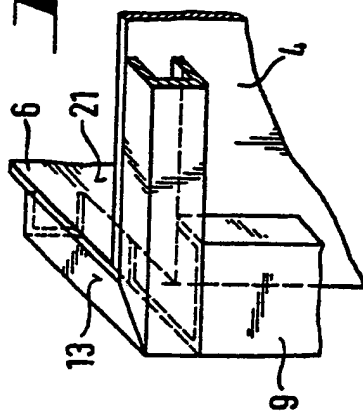


Fig. 1

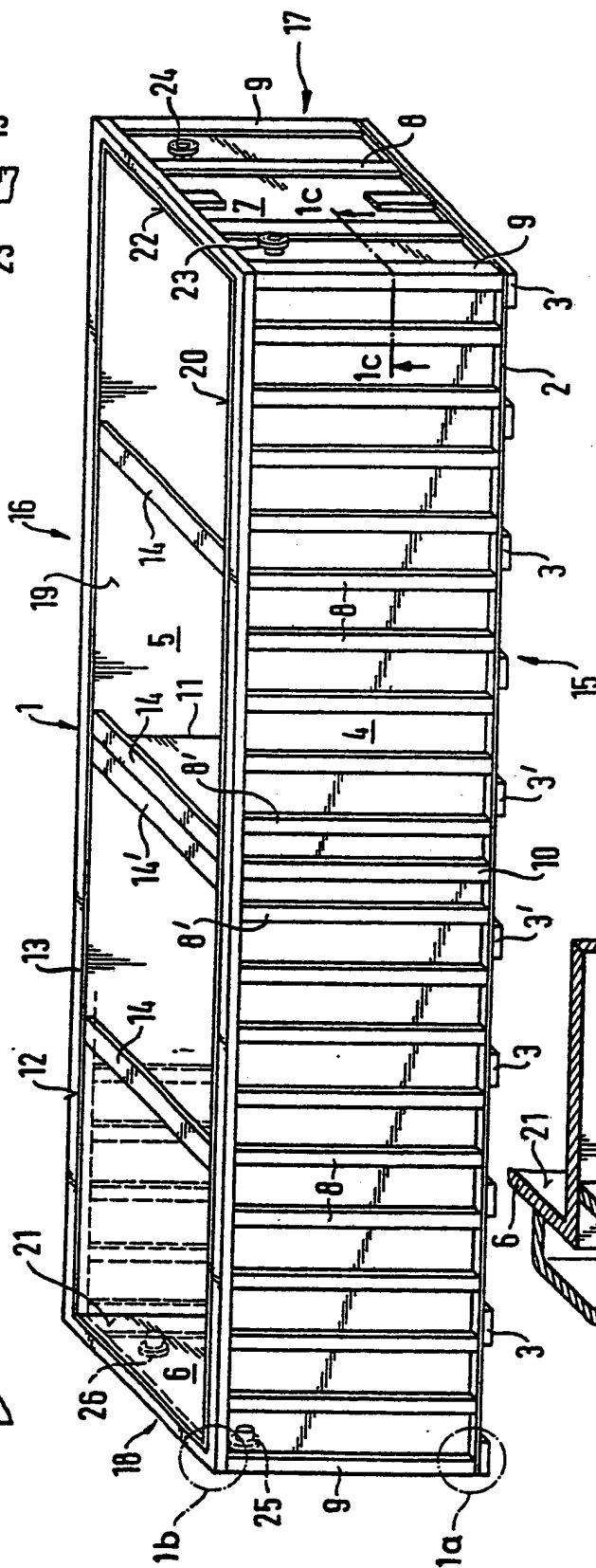


Fig. 1a

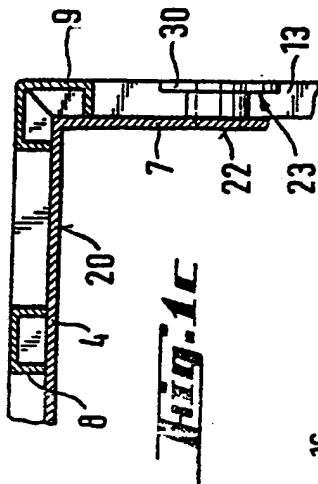
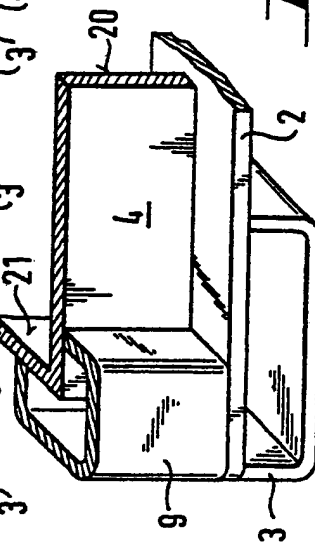
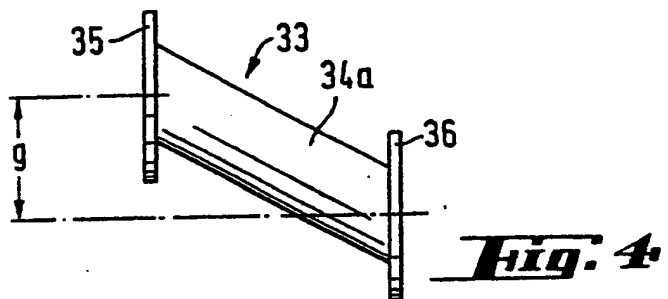
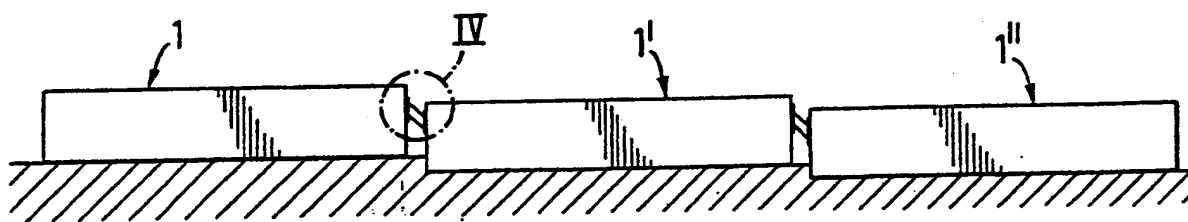
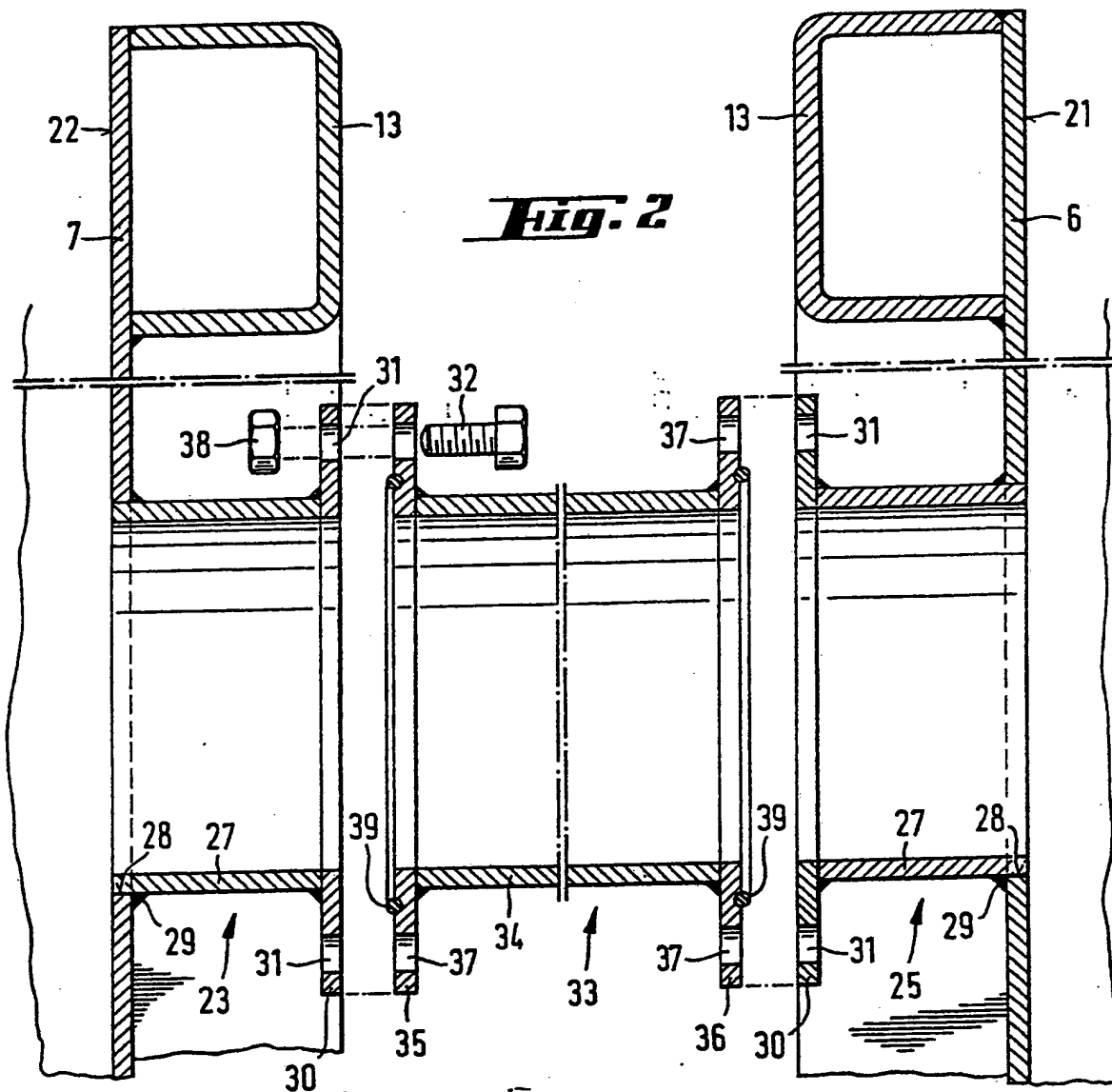


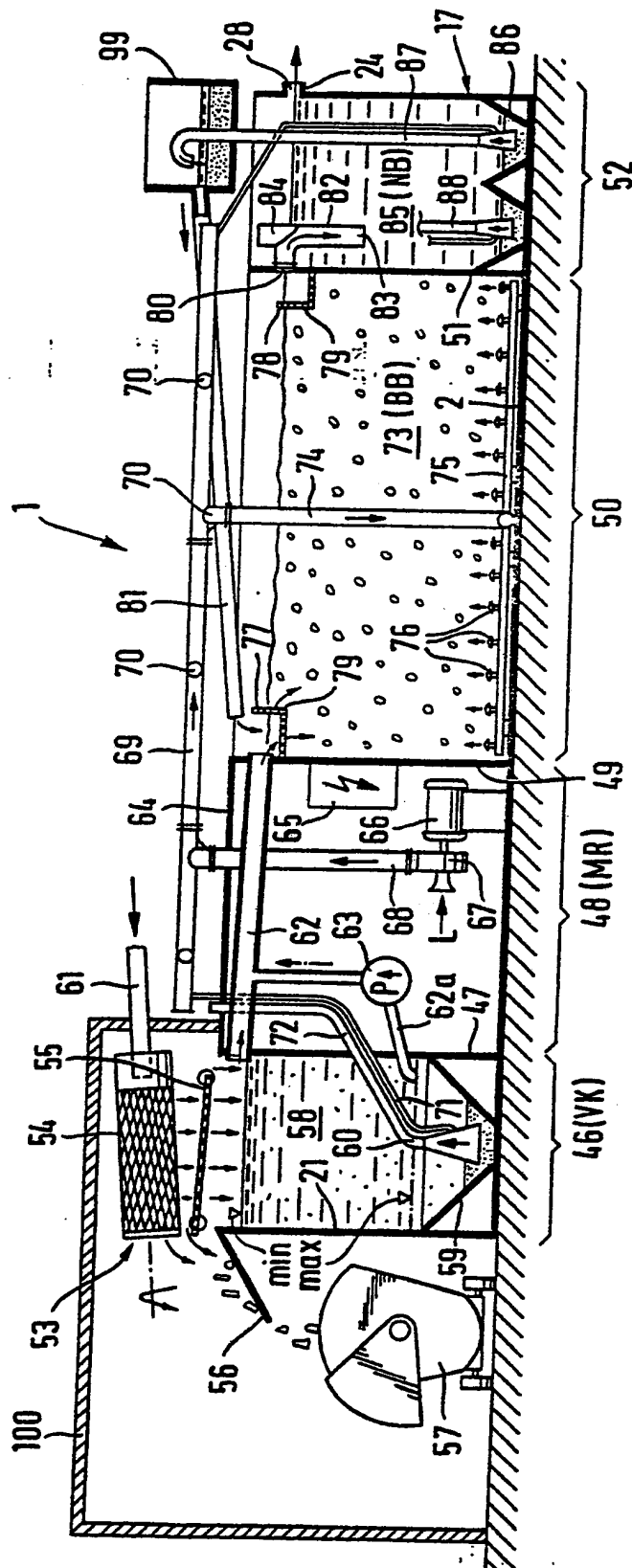
Fig. 1c

2/19



3/19

Fig. 5



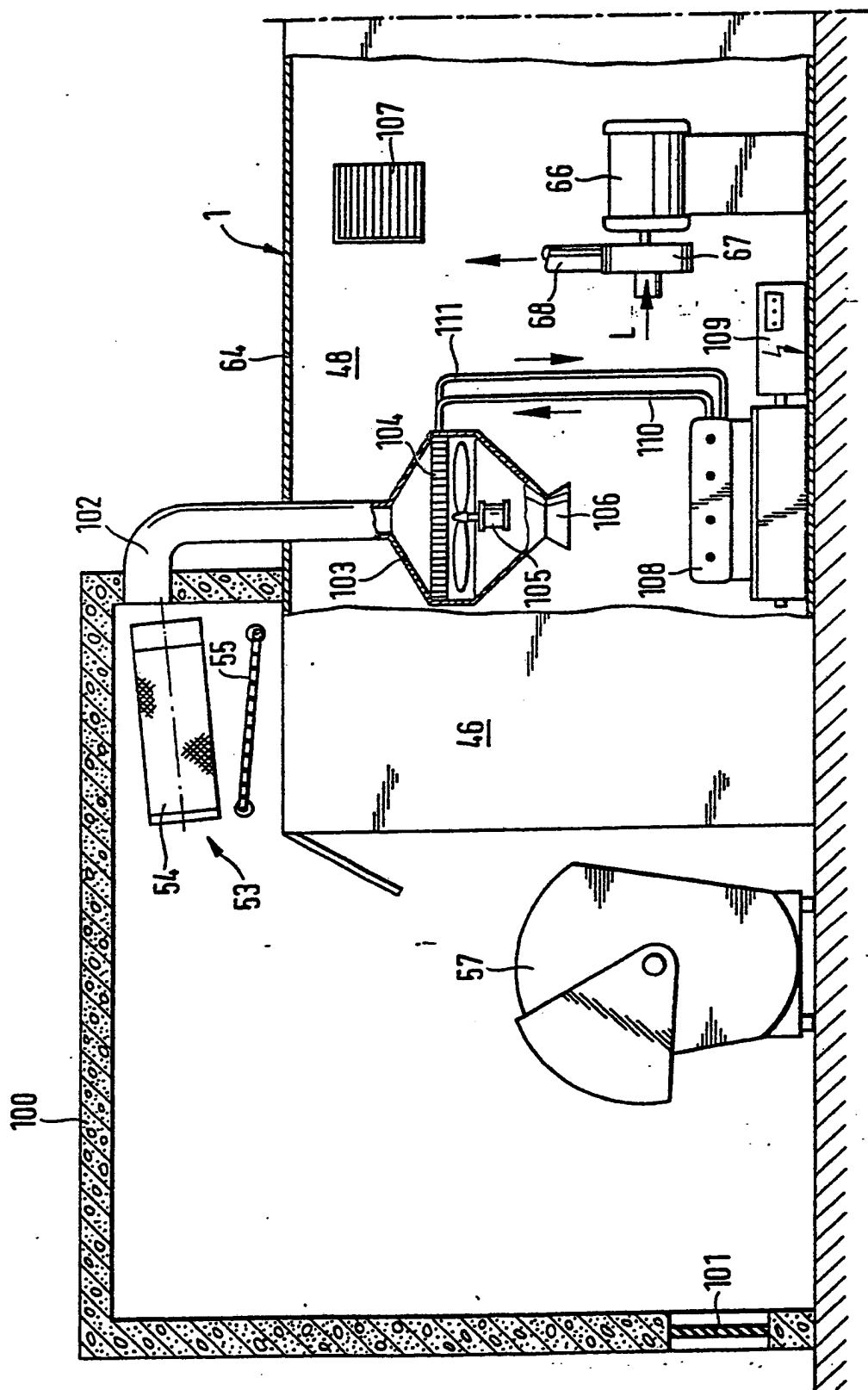
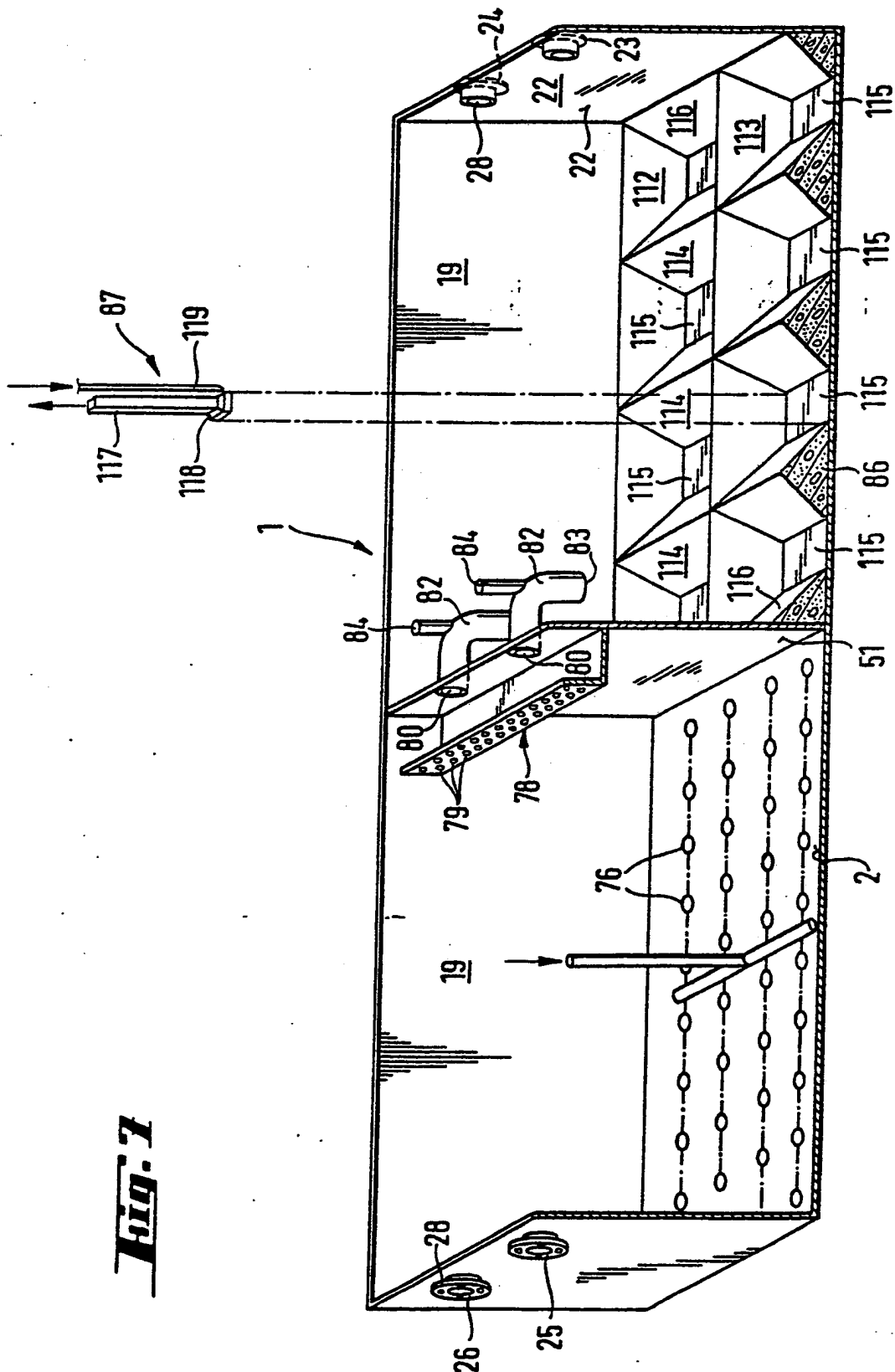


Fig. 6

5/19



6/19

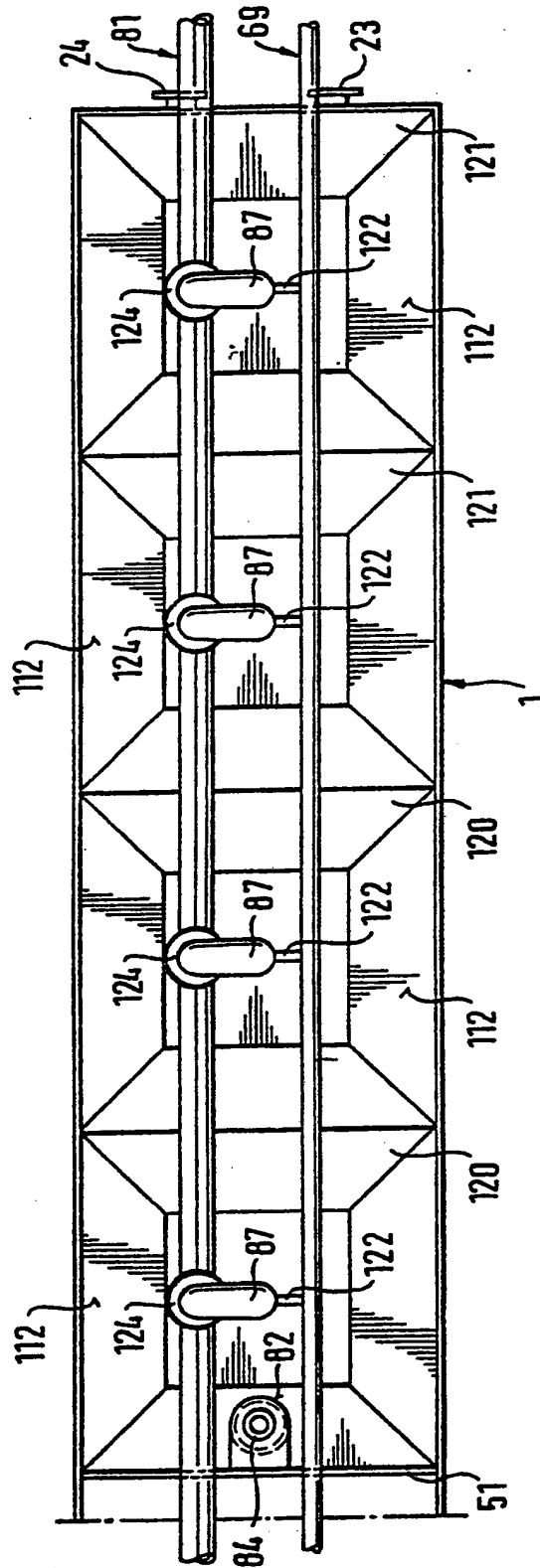


Fig. 8

7/19

Fig. 9

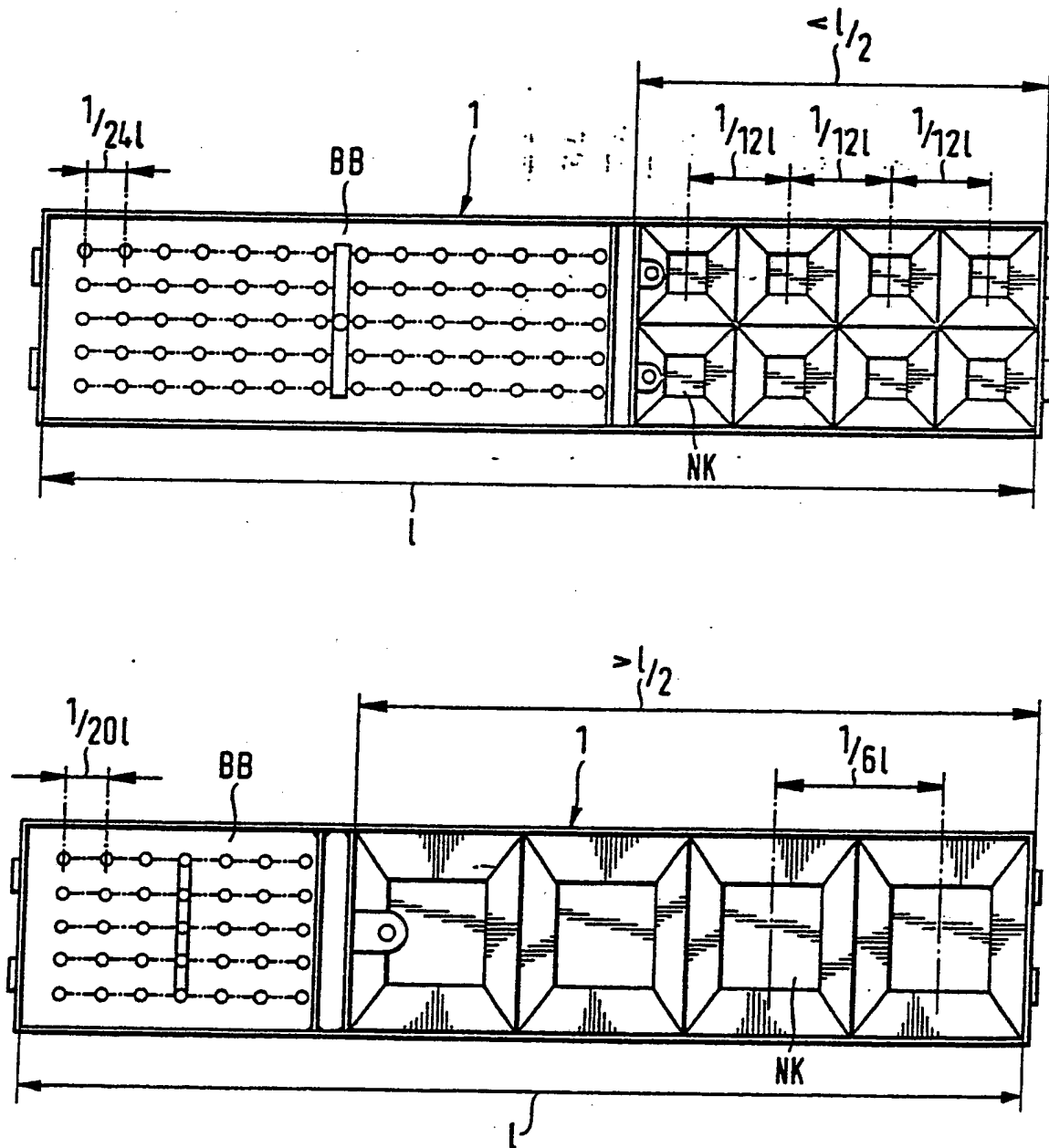
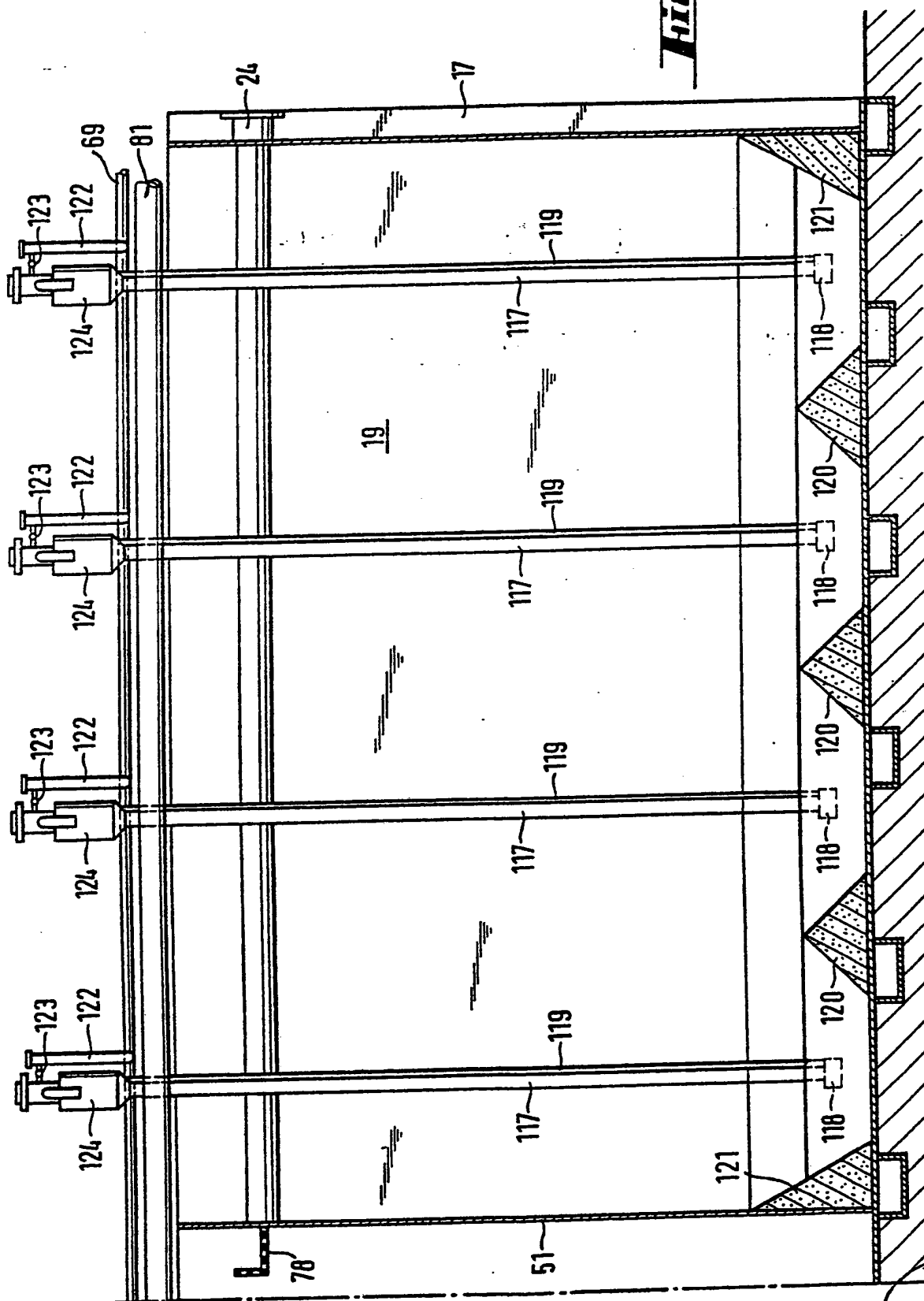


Fig. 10

8/19

Fig. 11



9/19

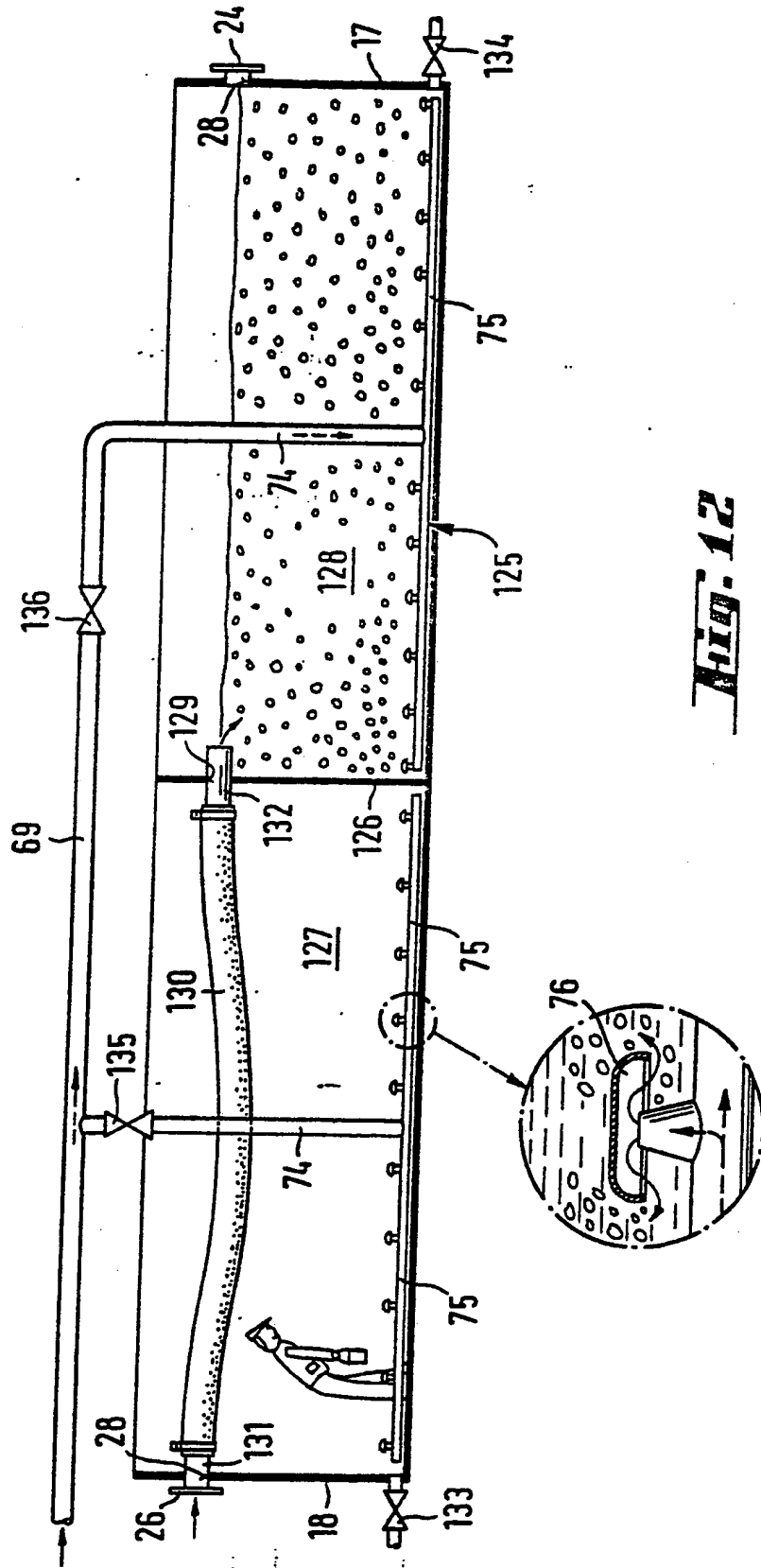


FIG. 12

10/19

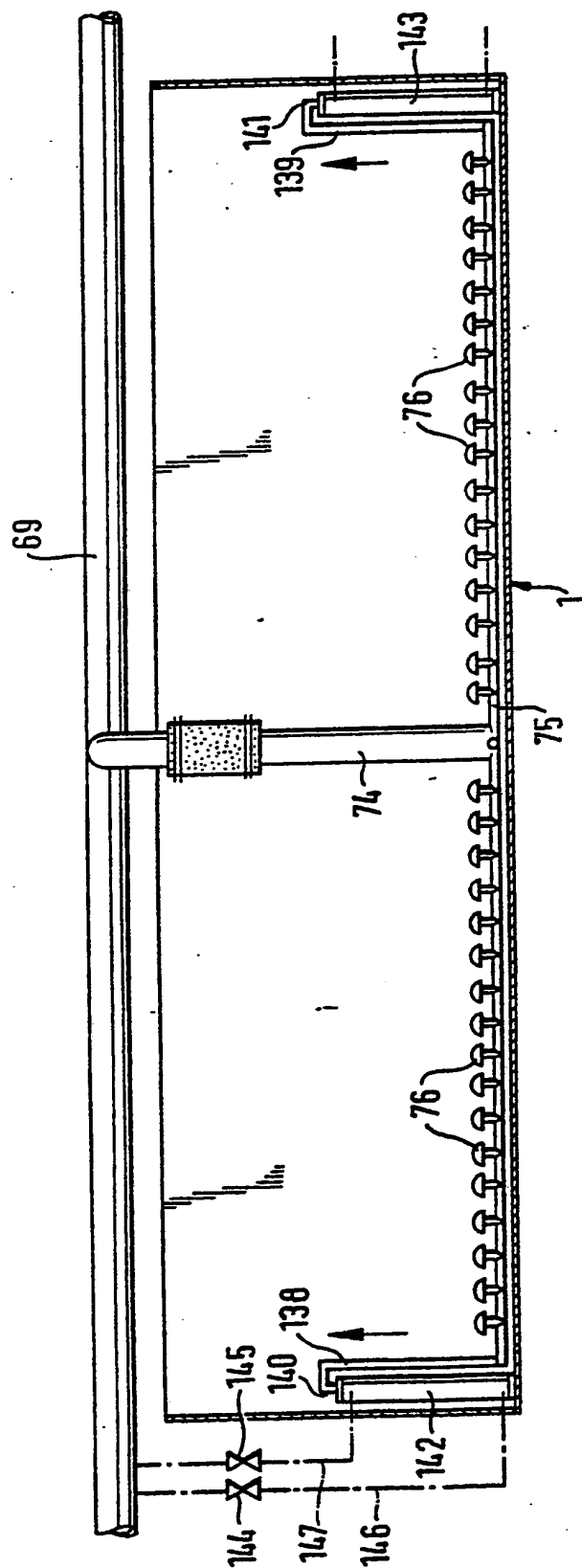
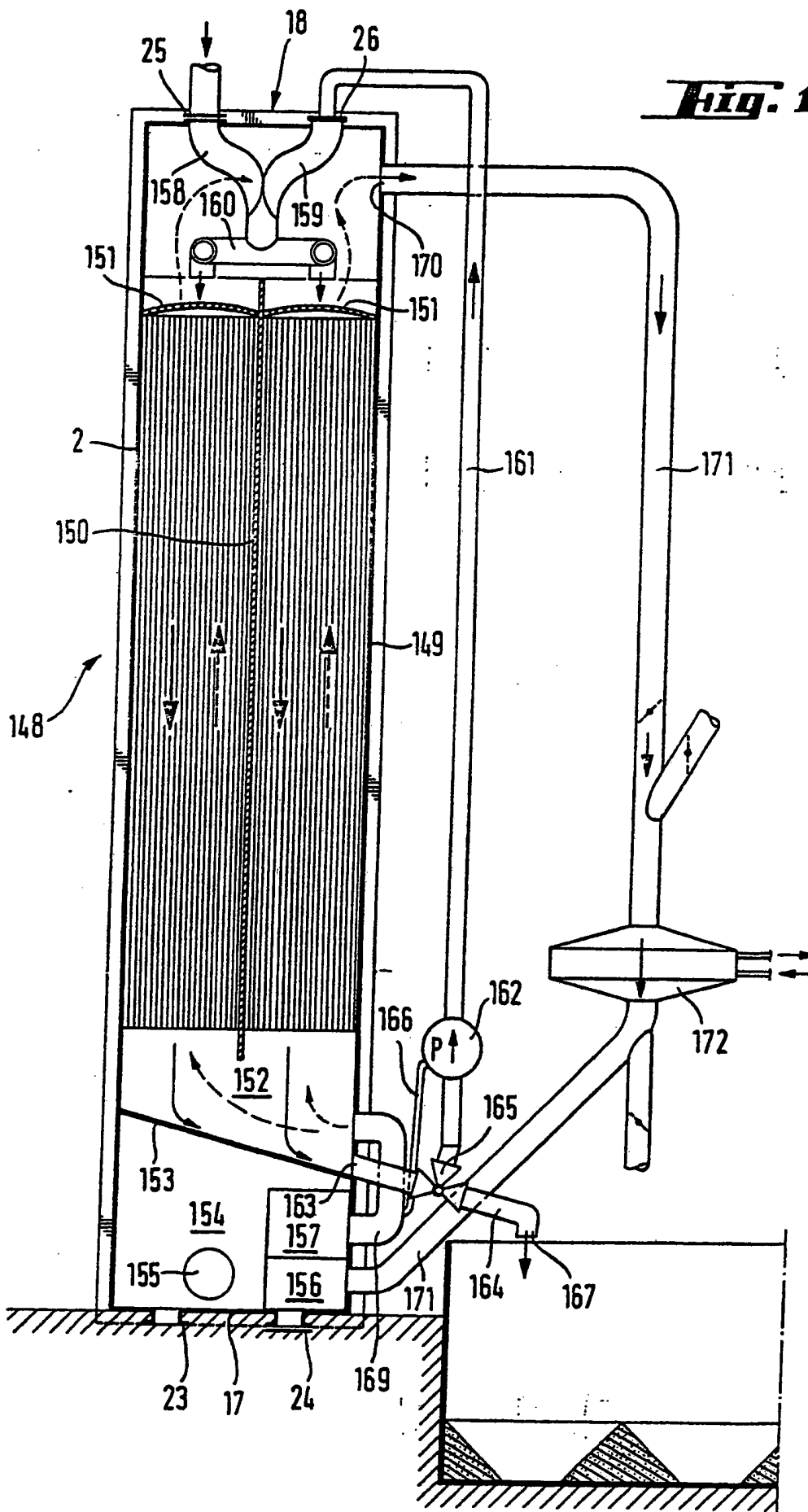


Fig. 13

Fig. 14



12/19

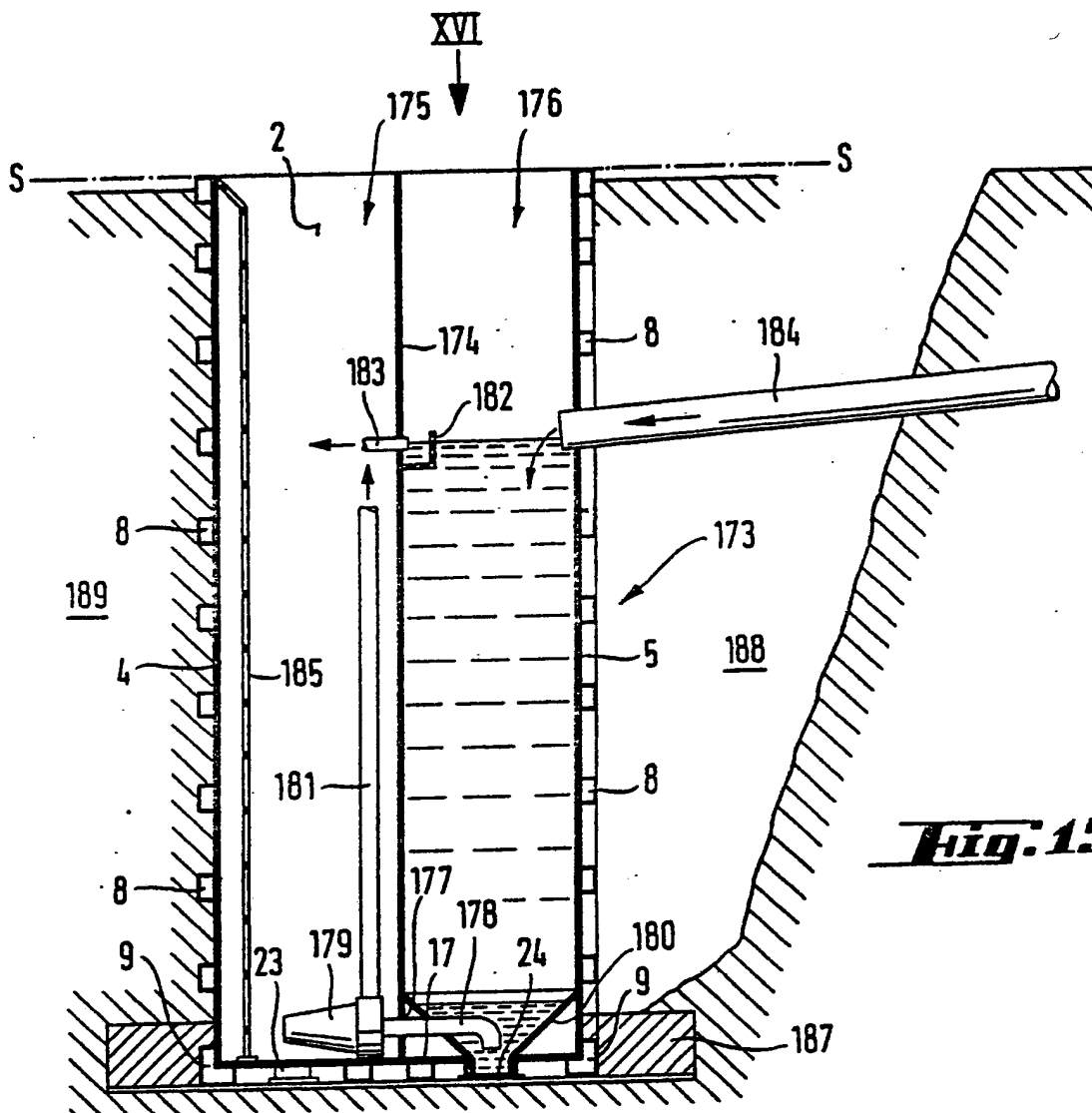


Fig. 15

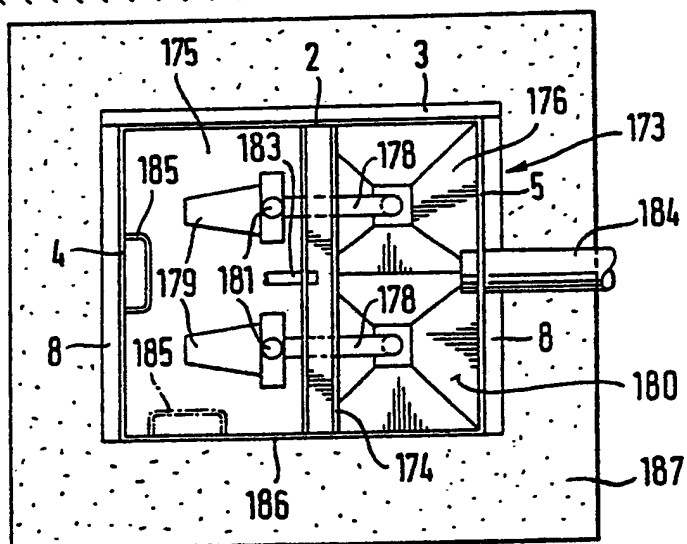


Fig. 16

Fig. 17

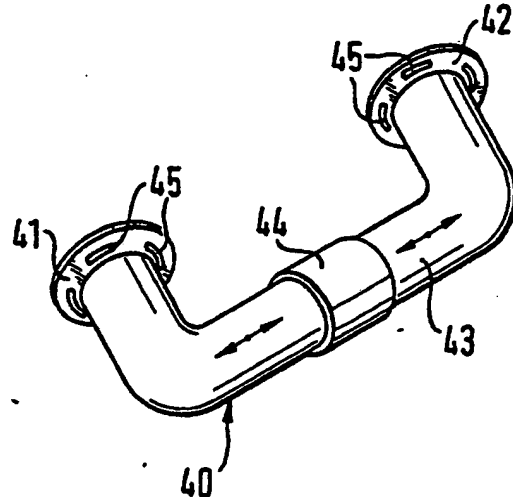
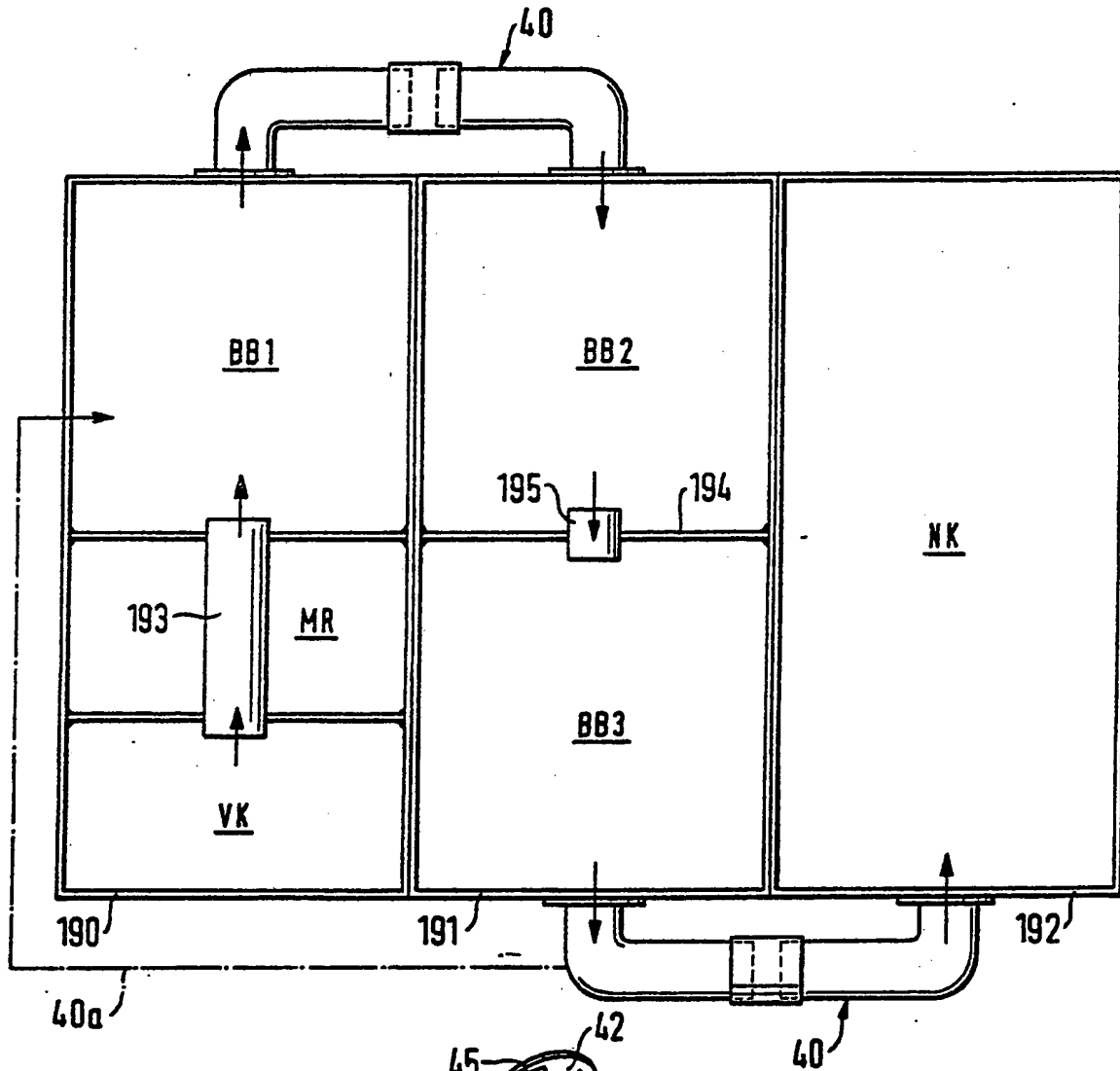
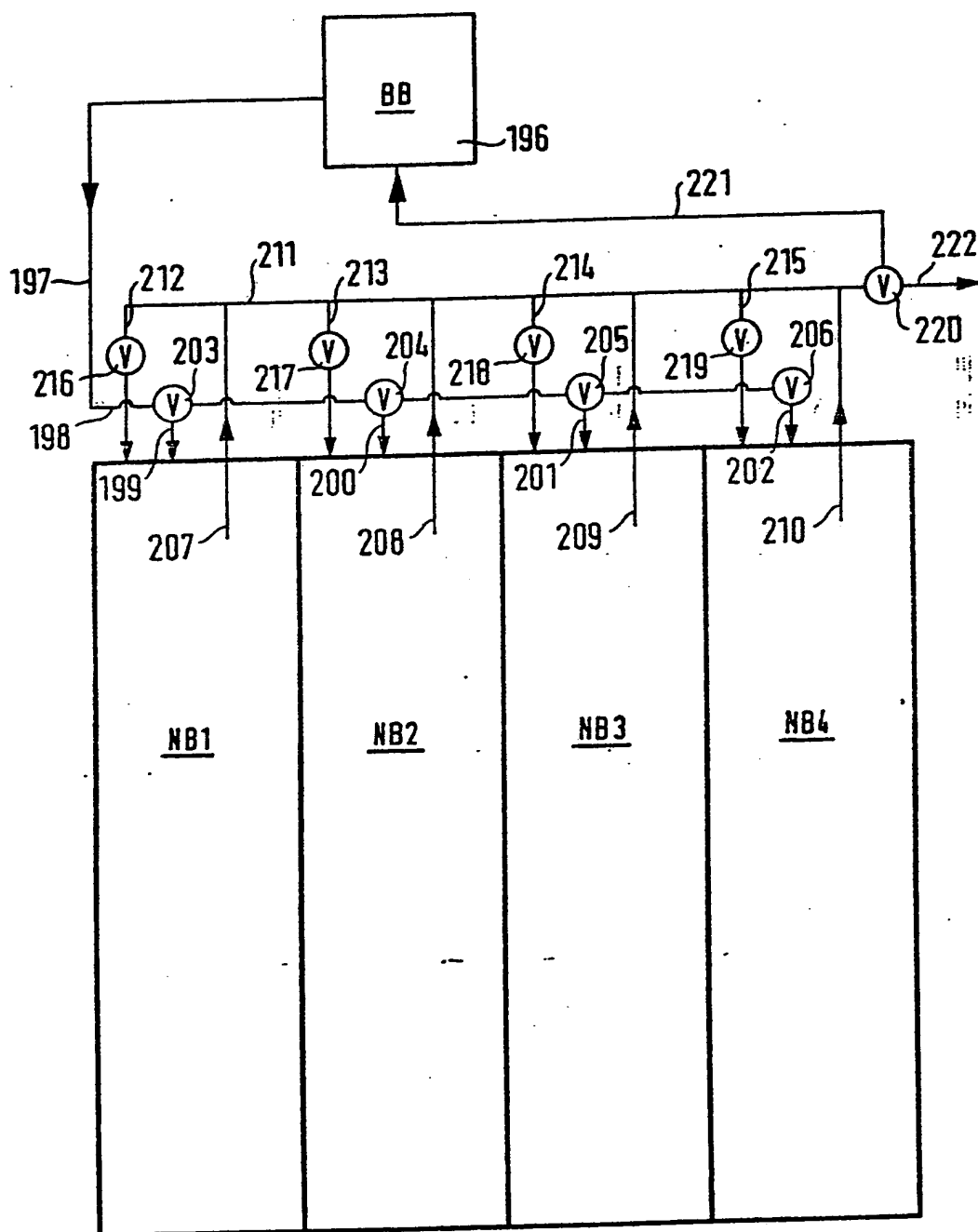
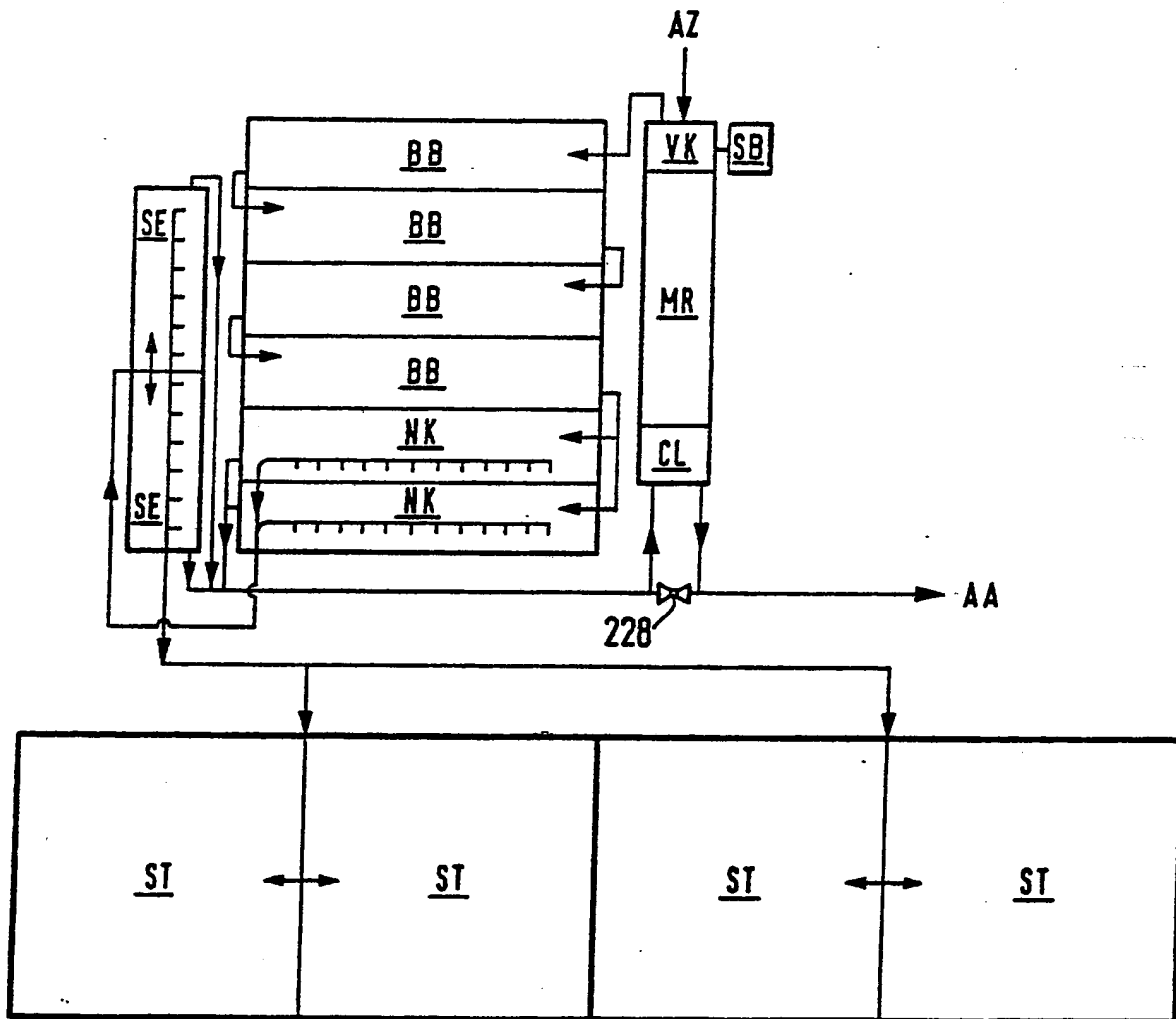


Fig. 18

14/19

**Fig. 19**

15/19

Fig. 20

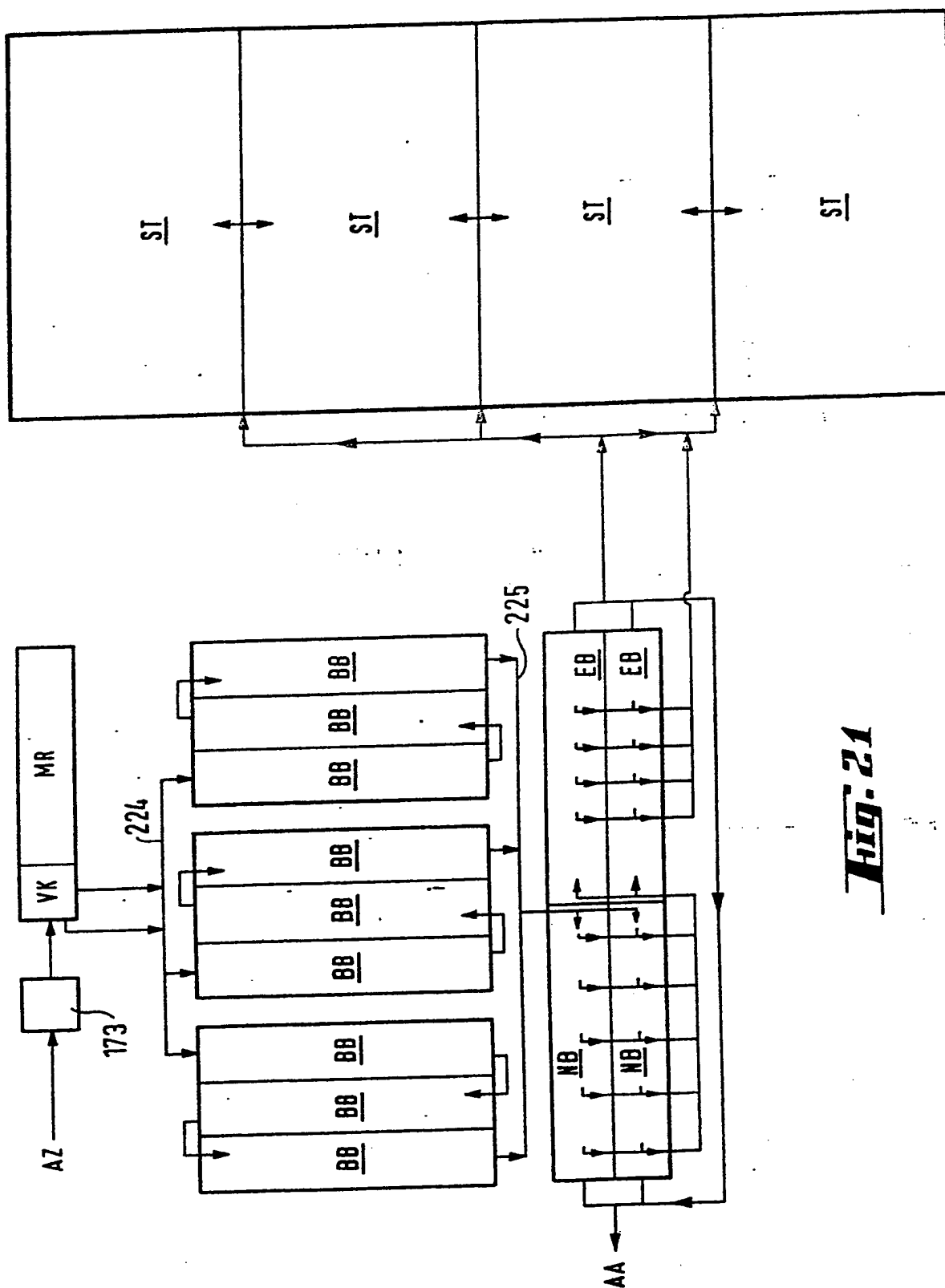
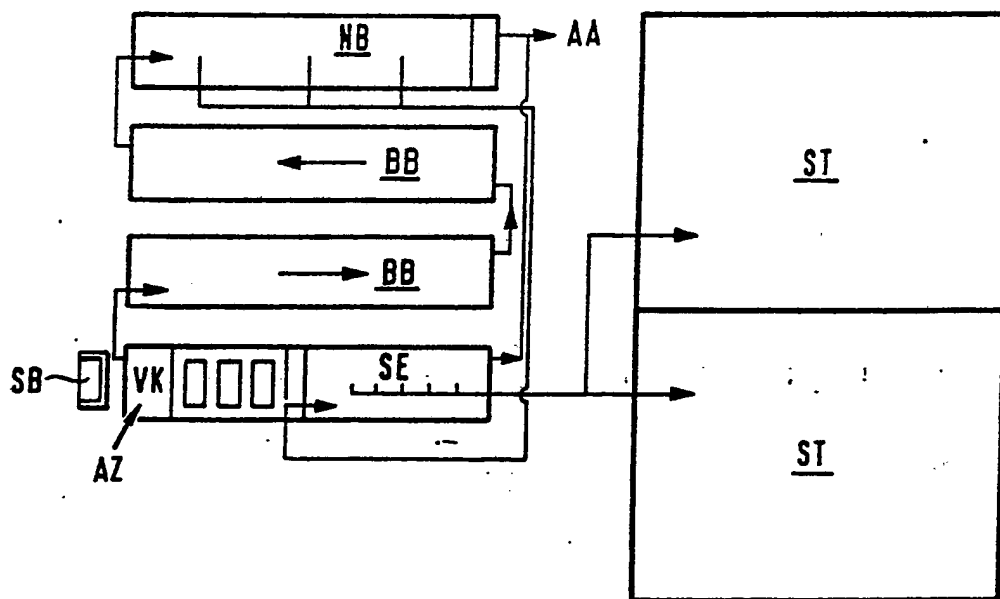


Fig. 21

Fig. 22



INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/DE 83/00027

Internationales Aktenzeichen

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ¹ Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC Int.Kl. ¹ : C 02 F 3/02; B 65 D 88/12; E 03 F 5/10																	
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE <div style="text-align: center; border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;"> Recherchierter Mindestprüfstoff⁴ </div> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; border: 1px solid black; padding: 5px;">Klassifikationssystem</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Klassifikationssymbole</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Int.Kl.¹</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">E 03 F; B 65 D; C 02 F</td> </tr> </table> <div style="text-align: center; border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;"> Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen³ </div>			Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	Int.Kl. ¹	E 03 F; B 65 D; C 02 F											
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole																
Int.Kl. ¹	E 03 F; B 65 D; C 02 F																
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN¹⁴ <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 10%; border: 1px solid black; padding: 5px;">Art¹</th> <th style="width: 60%; border: 1px solid black; padding: 5px;">Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der Maßgeblichen Teile¹⁷</th> <th style="width: 30%; border: 1px solid black; padding: 5px;">Betr. Anspruch Nr.¹⁸</th> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center; padding: 5px;">Y</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">DE, A, 2742801 (W.ALDAG) 5. April 1979, siehe Seite 5, letzter Absatz - Seite 6, Absatz 1; Seite 6, letzter Absatz - Seite 11</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">1, 9, 17, 26, 35, 47, 63, 71, 73</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center; padding: 5px;">Y</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">FR, A, 2193788 (S.A.R.L.A.E.C.) 22. Februar 1974, siehe Seite 1, Zeile 6 - Seite 3, Zeile 23; Seite 5, Zeile 26 - Seite 6, Zeile 26; Seite 7, Zeilen 1-4; Zeilen 10, 11; Zeilen 20-27; Seite 8, Zeilen 1-27; Seite 11, Zeilen 3-19</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">1-5, 9-12, 23, 24, 26, 27, 29, 30, 35-42, 45, 47, 48, 55, 71</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center; padding: 5px;">Y</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">DE, A, 1784315 (ENZINGER UNION) 29. Juli 1971, siehe Seite 6, Zeile 8 - Seite 8</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">1-3, 23, 35-38, 47, 49</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center; padding: 5px;">Y</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">GB, A, 973962 (J.W.WALL) 4. November 1964, siehe Seite 2, Zeile 27 - Seite 3, Zeile 123; Figur 2 (Pos. 10)</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">1-3, 11, 12, 16, 17-19, ./. </td> </tr> </table> <div style="font-size: small; margin-top: 10px;"> <p>¹⁵ Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfindersicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindersicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> </div>			Art ¹	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der Maßgeblichen Teile ¹⁷	Betr. Anspruch Nr. ¹⁸	Y	DE, A, 2742801 (W.ALDAG) 5. April 1979, siehe Seite 5, letzter Absatz - Seite 6, Absatz 1; Seite 6, letzter Absatz - Seite 11	1, 9, 17, 26, 35, 47, 63, 71, 73	Y	FR, A, 2193788 (S.A.R.L.A.E.C.) 22. Februar 1974, siehe Seite 1, Zeile 6 - Seite 3, Zeile 23; Seite 5, Zeile 26 - Seite 6, Zeile 26; Seite 7, Zeilen 1-4; Zeilen 10, 11; Zeilen 20-27; Seite 8, Zeilen 1-27; Seite 11, Zeilen 3-19	1-5, 9-12, 23, 24, 26, 27, 29, 30, 35-42, 45, 47, 48, 55, 71	Y	DE, A, 1784315 (ENZINGER UNION) 29. Juli 1971, siehe Seite 6, Zeile 8 - Seite 8	1-3, 23, 35-38, 47, 49	Y	GB, A, 973962 (J.W.WALL) 4. November 1964, siehe Seite 2, Zeile 27 - Seite 3, Zeile 123; Figur 2 (Pos. 10)	1-3, 11, 12, 16, 17-19, ./.
Art ¹	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der Maßgeblichen Teile ¹⁷	Betr. Anspruch Nr. ¹⁸															
Y	DE, A, 2742801 (W.ALDAG) 5. April 1979, siehe Seite 5, letzter Absatz - Seite 6, Absatz 1; Seite 6, letzter Absatz - Seite 11	1, 9, 17, 26, 35, 47, 63, 71, 73															
Y	FR, A, 2193788 (S.A.R.L.A.E.C.) 22. Februar 1974, siehe Seite 1, Zeile 6 - Seite 3, Zeile 23; Seite 5, Zeile 26 - Seite 6, Zeile 26; Seite 7, Zeilen 1-4; Zeilen 10, 11; Zeilen 20-27; Seite 8, Zeilen 1-27; Seite 11, Zeilen 3-19	1-5, 9-12, 23, 24, 26, 27, 29, 30, 35-42, 45, 47, 48, 55, 71															
Y	DE, A, 1784315 (ENZINGER UNION) 29. Juli 1971, siehe Seite 6, Zeile 8 - Seite 8	1-3, 23, 35-38, 47, 49															
Y	GB, A, 973962 (J.W.WALL) 4. November 1964, siehe Seite 2, Zeile 27 - Seite 3, Zeile 123; Figur 2 (Pos. 10)	1-3, 11, 12, 16, 17-19, ./.															
IV. BESCHEINIGUNG <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> Datum des Abschlusses der internationalen Recherche¹ 17. Mai 1983 </td> <td style="width: 50%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> Absendedatum des internationalen Recherchenberichts¹ <div style="font-size: large; text-align: center;">31 MAI 1983</div> </td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Internationale Recherchenbehörde¹ Europäisches Patentamt </td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Unterschrift des bevollmächtigten Beauftragten¹ <div style="text-align: center;">G. L. M. KRUYDENBERG</div> </td> </tr> </table>			Datum des Abschlusses der internationalen Recherche ¹ 17. Mai 1983	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts ¹ <div style="font-size: large; text-align: center;">31 MAI 1983</div>	Internationale Recherchenbehörde ¹ Europäisches Patentamt	Unterschrift des bevollmächtigten Beauftragten ¹ <div style="text-align: center;">G. L. M. KRUYDENBERG</div>											
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche ¹ 17. Mai 1983	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts ¹ <div style="font-size: large; text-align: center;">31 MAI 1983</div>																
Internationale Recherchenbehörde ¹ Europäisches Patentamt	Unterschrift des bevollmächtigten Beauftragten ¹ <div style="text-align: center;">G. L. M. KRUYDENBERG</div>																

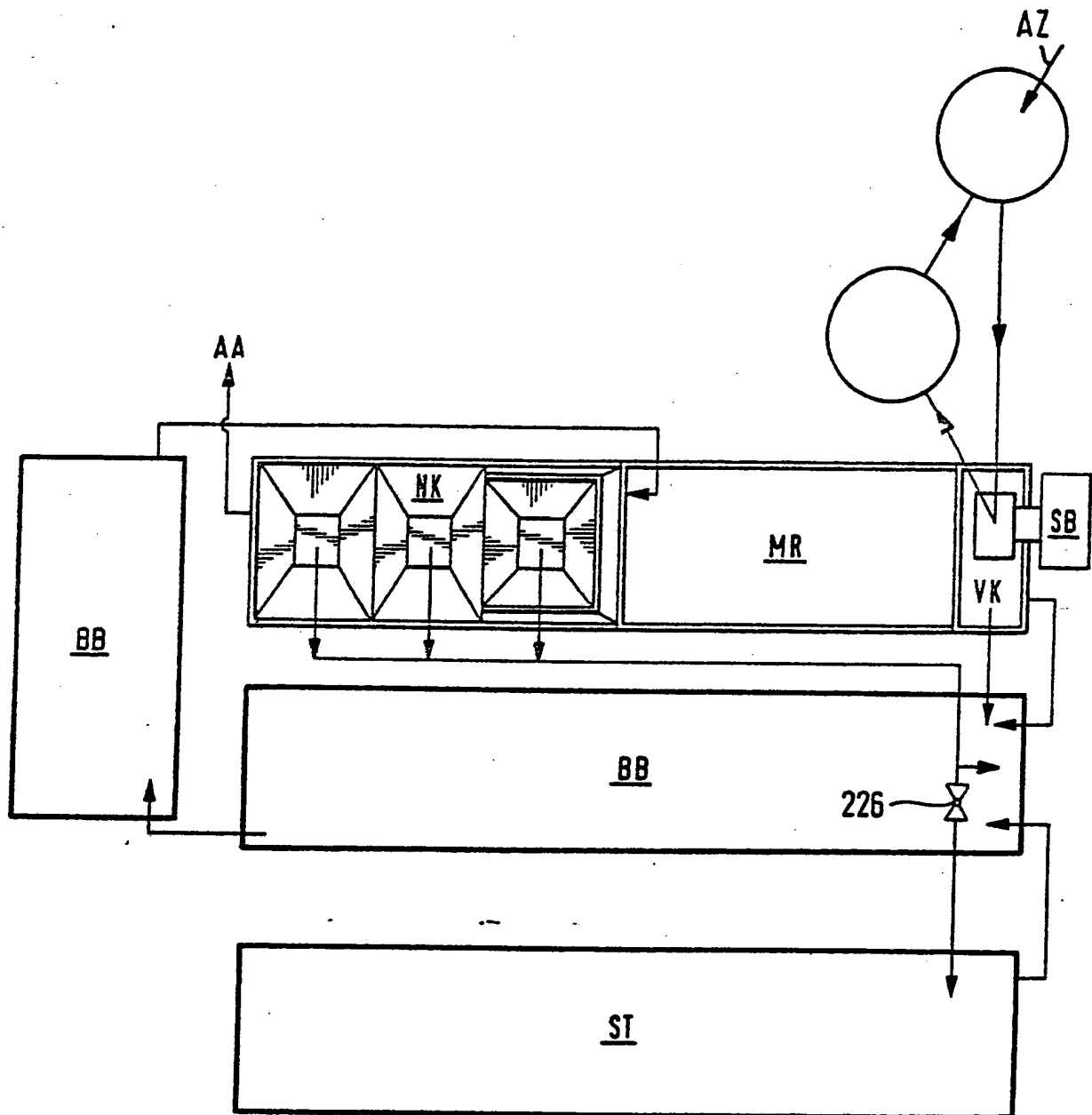


Fig. 23

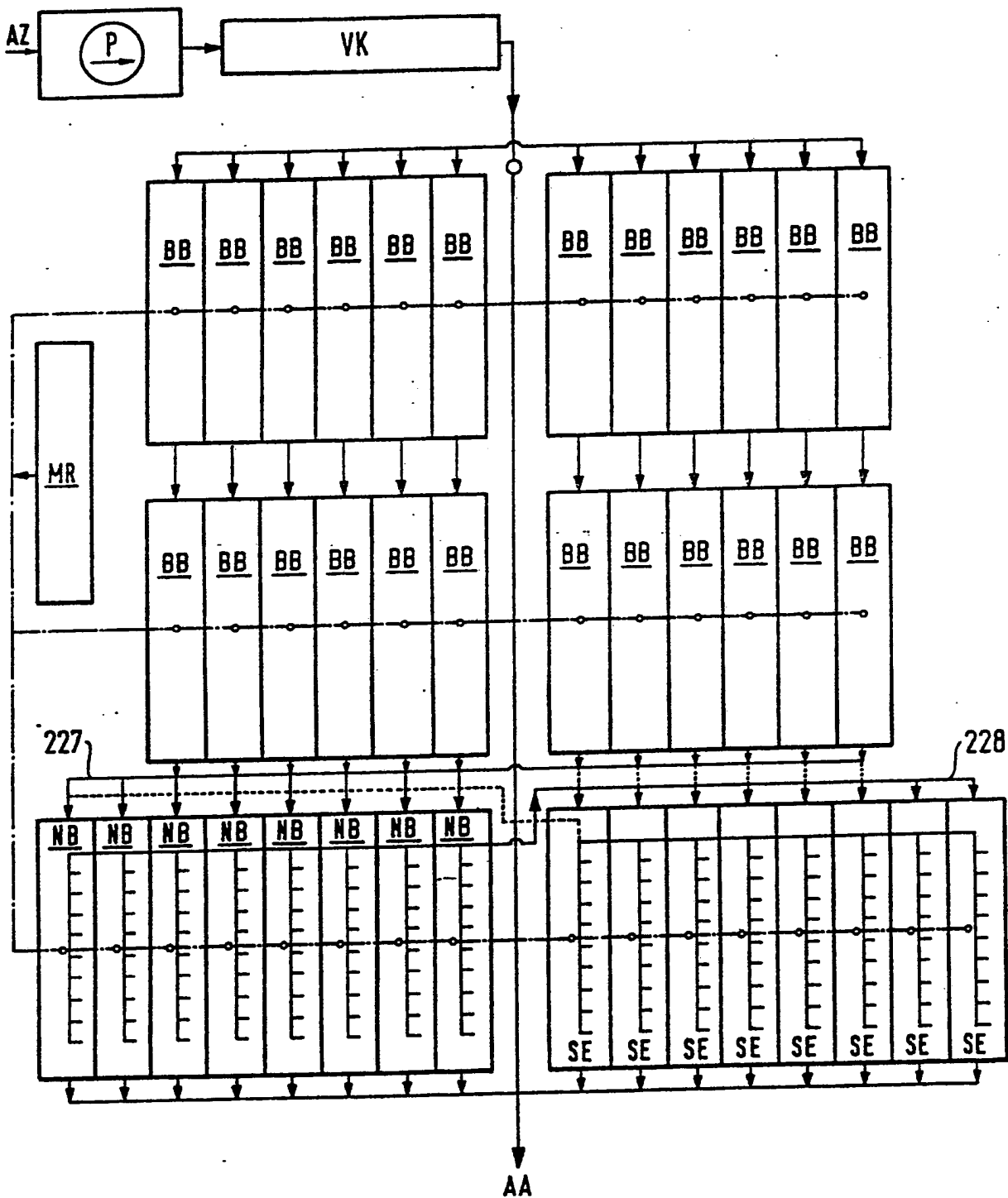


Fig. 24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/ DE 83/00027

International Application No

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) ¹

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int.Cl.³: C 02 F 3/02; B 65 D 88/12; E 03 F 5/10

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched ⁴

Classification System

Classification Symbols

Int.Cl.³

E 03 F; B 65 D; C02 F

Documentation Searched other than Minimum Documentation
to the extent that such Documents are included in the Fields Searched ⁵

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ¹⁴

Category ¹⁵	Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸
Y	DE, A, 2742801 (W.ALDAG) 05 April 1979, see page 5, last paragraph - page 6, paragraph 1; page 6, last paragraph - page 11	1,9,17,26,35 47, 63, 71,73
Y	FR, A, 2193788 (S.A.R.L.A.E.C.) 22 February 1974, see page 1, line 6 - page 3, line 23; page 5, line 26 - page 6, line 26; page 7, lines 1-4; lines 10,11; lines 20-27; page 8, lines 1-27; page 11; lines 3-19	1-5, 9-12, 23, 24,26,27,29, 30,35-42, 45, 47,48,55,71
Y	DE, A, 1784315 (ENZINGER UNION) 29 July 1971, see page 6, line 8 - page 8	1-3,23,35-38, 47,49
Y	GB, A, 973962 (J.W. WALL) 04 November 1964, see page 2, line 27 - page 3, line 123; figure 2 (Pos. 10)	1-3,11,12, 16,17-19 22-24,26-29 35,37,38,40, 41,48
Y	US, A, 3735870 (R. H. UDEN) 29 May 1973, see column 3, line 4 - column 4, line 62	1,2
A	DE, B, 1236415 (D. BÜHLER) 09 March 1967, see column 4, lines 23-46	2-7
A	US, A, 3694353 (HITTMAN ASSOCIATES) 26 September 1972, see figure 7, column 5, lines 1-4	13-15
	/...	

* Special categories of cited documents: ¹⁵

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"Δ" document member of the same patent family

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search ¹
17 May 1983 (17.05.83)

Date of Mailing of this International Search Report ²
31 May 1983 (31.05.83)

International Searching Authority ¹

European Patent Office

Signature of Authorized Officer ²⁰

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT (CONTINUED FROM THE SECOND SHEET)

Category *	Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No ¹⁸
A	US, A, 3886065 (KAPPE ASSOCIATES) 27 May 1975, see column 2, line 56 - column 3, line 30	20,21
A	GB, A, 847203 (R. LAUTRICH) 07 September 1960, see figure 2	20,21
A	GB, A, 1287957 (J. GIBSON) 06 September 1972, see figure 1 (Pos.24)	22
A	US, A, 1456914 (J.A. COOMBS) 29 May 1923, see page 1, lines 37-95	45,46
A	US, A, 3528549 (WASTE WATER TREATMENT CORP.) 15 September 1970, see column 1, line 59 - column 2, line 49	52-54
A	US, A, 3646609 (SEA -LAND SERVICE) 29 February 1972, see figures 5,6	58-67
A	US, A, 3741393 (AERATION SEPTIC TANK COMP.) 26 June 1973	1
A	GB, A, 1498982 (HOWDEN ENGINEERING) 25 January 1978	1
A	Gas-und Wasserfach, 120 (1979) issue 6, R. Oldenbourg, München (DE) H. Kohler u.a.: "Desodorisierung von geruchsintensiver Industrieabluft mit einem Belebt-schlammverfahren" pages 282-287	49

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)